



N°

2

43-277

Biblioteca Universitaria
GRANADA

Sala B

Estante 22

Tabla _____

Número 92

BIBLIOTECA HOSPITAL REAL
GRANADA

Sala: B

Estante: 8

Numero: 193

*Presentada a la Biblioteca Provincial y Universitaria
cumplimiento de la Ley de Propiedad intelectual
Granada 26 de Setiembre de 1885.*

APUNTES

R. 1242

DE

Serafin Sanz Gued

MINERALOGIA

PARA

LOS ALUMNOS DE LA REFERIDA ASIGNATURA

PUBLICADOS POR EL CATEDRÁTICO DE LA MISMA

DR. EN CIENCIAS NATURALES

SERAFIN SANZ.



SEGUNDA PARTE DE LA I.^a EDICION.

GRANADA

IMP. Y LIB. DE D. JOSÉ LÓPEZ GUEVARA

calle de Mesones, núm. 17





Esta obra es propiedad de su autor.



ADVERTENCIA.

Se ha manifestado en la primera parte de los apuntes, las nociones precisas para el reconocimiento de los minerales, así como el de sus relaciones entre sí. Nos resta en esta segunda parte explicar, primero; el procedimiento que se ha de seguir al considerar los minerales en su descripción, y seguidamente la colocación respectiva de los mismos, debiendo manifestar que solo en corto número de minerales puede hacerse, lo que á todos de necesidad les corresponde, que consiste en exponer la parte más importante respecto de sus aplicaciones agrícolas é industriales.

Lo que sí advertimos, que lo reducido de este ensayo no permite tratar con la extensión necesaria, la conveniencia, así general como particular, que cada cuerpo nos presenta; nos reducimos, por consiguiente, á recomendar é interesar vivamente á nuestros lectores que sin el conocimiento de esta parte de la ciencia, en lo que se relaciona á Rocas y minerales, no hay adelanto posible en Agricultura, lo mismo en el cultivo intensivo como en el general de las plantas, base de la vida de los animales y por consiguiente para provecho, necesidades y recreo de la humanidad: despues de esta ligera como sencilla digresion, pasaremos á lo propuesto como prolegómenos de la descripción de los Minerales.

IDEA GENERAL DE LAS CLASIFICACIONES EN HISTORIA NATURAL.

Manifestadas de un modo conveniente las noticias referentes á los caracteres distintivos de los minerales, ya por sus propiedades Químicas, como Físicas y Geológicas; solo nos resta la determinacion de una especie ó mejor de un individuo, diciendo: «dado un mineral nos hallamos en el caso de poder »determinar con la precision debida sus caracteres distintivos, enumerándolos por completo; en su consecuencia, describir el referido mineral, estableciendo su característica.» No basta que conozcamos cada mineral aisladamente, es necesario estudiarle en relacion con los demás; reunirlos en grupos subordinados, disponiéndolos en un orden metódico y regular, propio para realzar los diversos grados de analogías ó diferencias: una disposicion semejante á la de un cuadro sinóptico razonado es lo que se llama *Clasificacion de los Minerales*.

CLASIFICACION DE LOS MINERALES.

Clasificacion es lo mismo que arreglo hecho entre cierto número de Cuerpos, sea que tenga por objeto encontrar fácilmente cada uno de ellos en medio del conjunto, sea tambien que se quiera hacer sobresalir, las analogías y diferencias que ellos pueden presentar. Si el único objeto es encon-

trar cada uno de los cuerpos cuando sea necesario, como un libro en una Biblioteca, la Clasificación puede ser cualquiera, existen infinitos modos de hacerla; con este objeto se pone sobre cada libro un signo distintivo, que se consigna en un Catálogo, ó servírnos de los caracteres suministrados por cada uno respecto de su forma, color, grueso, etc. Cuando se trata de hacer resaltar las analogías ó diferencias de diversos cuerpos, no hay más que un solo medio de disposición ó arreglo practicable que resulta de una comparación tan completa como se pueda de todos los cuerpos. El arreglo será tanto más perfecto cuanto la comparación sea en mayor número de partes y con mayor perfección; se completará siempre que podamos encontrar nuevos medios de confrontación y conozcamos mejor los grados de importancia de sus diferentes relaciones: de aquí el distinguir dos especies de clasificaciones en Historia Natural.

1.º Sistemas ó clasificación artificial; cuyas divisiones establecemos de un modo arbitrario; el objeto que se trata de conseguir por una colocación semejante, no es, como se ve, disponer los cuerpos en el orden más propio para hacer resaltar sus relaciones, sino para facilitar su conocimiento á las personas que lo ignoran.

2.º El Método ó clasificación natural, cuyas divisiones sucesivas están fundadas sobre todos los caracteres, sean de la importancia que quieran, y en los cuales, los seres se clasifican de modo que aquellos que se parecen por el mayor número de sus caracteres, se hallan entre sí más aproximados. Procedimiento semejante puede servir para reconocer un cuerpo y hallar su nombre; si bien el objeto más importante es el conocimiento completo de cada ser considerado en sus relaciones con los demás. Ciertamente que la clasificación natural es la única tendencia á que debe aspirar todo naturalista, si bien sus ensayos hasta el presente han permanecido estacionarios, y van despacio; por cuanto un modo semejante de determinación, si ha de ser perfecto, no solo se han de conocer y apreciar con exactitud las relaciones de los

séres que se quieren clasificar, sino explicarlos todos; lo que es imposible, cuando solo hay tendencias á una disposicion lineal. No pueden por consiguiente existir en mineralogia métodos que puedan ser perfectamente naturales, tomada esta palabra en su acepcion propia; pero puede haber método que se aproxime al verdadero, siempre que se proceda por buen camino.

LA ESPECIE MINERAL.

Cualquiera division que se adopte en la clasificacion nos ha de presentar siempre una série de divisiones y subdivisiones en que las superiores contienen las inferiores; estas divisiones se distinguen por nombres especiales como los de *Clases, Ordenes, Tribus, Géneros, Especies y Variedades*, dependiendo cada una de la que le precede, hallándose subordinadas las unas á las otras, y por este concepto, los cuerpos comprendidos en uno de los grupos, tienen entre sí tanta semejanza, cuanto el grupo esté menos elevado en la série; y porque poseen en comun no solo las propiedades que forman el carácter particular del mismo, sino todos aquellos que caracterizan los superiores á los cuales pertenecen. Es evidente, que si se recorre la escala de estas divisiones sucesivas, se concluirá por obtener una, que no tendrá más que cuerpos de una semejanza casi perfecta, que concuerden á lo menos en todo lo que constituye la verdadera esencia de los mismos. Esta division fundamental, punto de partida de todas las demás, es la que lleva el nombre de **ESPECIE**.

DEFINICION.—*Un mineral cuya sustancia es pura, y revestida de su forma primitiva, con la asociacion de los minerales cristalinos ó no, que tienen la misma sustancia ó equivalente, y por consiguiente la misma densidad y dureza. (LEIMERIE, BEUDANT.) El conjunto de individuos semejantes ó de*

los séres que más se parecen, y entre ellos, hay mayores analogías de toda su naturaleza, que no existe en los demás.

(HAUY.) ESPECIE MINERAL; es la coleccion de todos los individuos inorgánicos, cuyas moléculas físicas, son en un todo semejantes, ó lo que es igual, tienen la misma forma y la misma composicion atómica. Luego nos haremos cargo de esta definicion que consideramos de la mayor importancia, pero con las observaciones que haya lugar en caso semejante.

La especie no es el último término donde se resuelvan todas las distinciones posibles entre los séres que se consideran; tenemos más allá variedades y sub-variedades; sin embargo, es el término donde concluyen todas las distinciones esenciales. Es, por consiguiente, la principal unidad sistemática: veamos en Mineralogía cuál es el fundamento más racional de la Especie.

En los reinos vegetal y animal, la Especie tiene por fundamento un tipo determinado de organizacion, que se encuentra el mismo, que se repite con fidelidad en un gran número de séres particulares, que por esta razon nosotros llamamos semejantes. En MINERALOGÍA, LA ESPECIE tiene asimismo por base un tipo definido, de composicion atómica, tan constante y bien determinado como en la Especie Orgánica, que se halla el mismo en las moléculas de muchos cuerpos, y se reproduce siempre sin alteracion cada vez que los átomos de la misma naturaleza se encuentran y reaccionan los unos sobre los otros en las mismas circunstancias.

INDIVIDUO MINERALÓGICO.—*Teóricamente hablando, la molécula física ó grupo atómico, de tipo determinado, que juega el papel de elemento en las masas minerales: tantos tipos moleculares diferentes, suponen otros tantos individuos diversos. Pero no hallándose las moléculas físicas solas ni aisladas, se ha dado el nombre de Individuo al conjunto de moléculas que constituyen una masa, (cuyas moléculas son de la misma naturaleza), de manera que se deduce, que Individuo es una reunion de moléculas de la misma naturaleza, que constituyen una masa perteneciente á un cuerpo inorgánico simple.*

Diremos volviendo á la *Especie*, que Haüy fué el primero que dió una definicion precisa, y fijado los caractéres que deben establecer la identidad del mineral; y á pesar de los adelantos posteriores á su muerte, el doble carácter que da á la *Especie*, de la Química y Cristalografía, no han sido modificados por los naturalistas posteriores. Con relacion á la definicion de la *Especie* dada por Haüy, recordemos que los minerales se hallan constituidos de modo que sus átomos elementales desde luego se hallan combinados entre si por afinidad reciproca en una *primera molécula* que llamamos *molécula química*; de forma y tipo perfectamente definidos, y que enseguida en el mayor número de casos, estas moléculas químicas están de nuevo agrupadas por pequeños números para formar una *segunda especie de molécula* tambien determinada, de forma como la primera, y que es la verdadera *molécula física*.

Hay, por consiguiente, dos puntos fijos diferentes en todo mineral, á los cuales se puede referir para formar de uno de ellos la base de la *Especie*. De aquí.....

1.º Una *Especie puramente química* fundada en la molécula química.

2.º Una especie *Físico-química* ó Mineralógica, fundada sobre la identidad de la molécula Física, y por lo tanto de la identidad de la composicion química y constitucion Física todo junto. Esto es lo que nos enseña la Historia de la Ciencia. La *Especie* mineral ha sido hecha ya de un modo, ya de otro; los químicos se preocupan de la composicion química; considerando de la misma especie todos los cuerpos cuya molécula química era de la misma especie (lo cual no es cierto; el Aragonito y la Caliza romboédrica lo demuestran.) Los Mineralogistas, por el contrario, en su doble calidad de Físicos y Naturalistas, han dado, y con razon, una gran importancia á las diferencias de la constitucion física de los minerales, y por ellos el carácter de la especie reside en la molécula física, ó lo que es igual, en la identidad de constitucion física, la cual

entraña necesariamente la identidad de la misma composición química.

Esta divergencia de opiniones, correspondiendo á cada una su punto de vista particular; entiéndese entre ambas, teniendo en cuenta la diferencia de los puntos de partida: de que procede, que la identidad completa de constitución molecular es la que puede establecer el fundamento de la Especie mineralógica, no solo respecto de la molécula química, sino que también la de la molécula física.

El análisis nos manifiesta la composición química, así como la forma cristalina por su constitución física; y cuando estas dos propiedades están acordes en un mineral, todas las demás propiedades esenciales para aquellas que derivan de la estructura y constitución moleculares, como la *densidad*, *dureza* y caracteres ópticos; de lo cual se desprende que Haüy haya dicho que la *Especie* era el conjunto de minerales que tienen á la vez la misma composición química y la misma forma cristalina. Por lo cual el análisis químico no puede por sí solo caracterizar la Especie, porque nada nos dice de su constitución física.

Supónese, sin embargo, haber recibido alguna alteración esta definición en razón de la *Isomeria* (la que le ayuda en vez de perjudicarle), prevista por él, reconocida y anunciada más tarde por los químicos.

El hecho de la *Isomeria* no es un obstáculo á las reglas establecidas; debe suceder lo mismo con el del *Isomorfismo* y *dimorfismo*, que algunos han pretendido oponer al método de Haüy, porque como creemos, y muchos suponen, (Químicos y Mineralogistas) que los pocos casos que se han calificado de este modo, no son sino casos particulares de *Isomeria* y no constituyen sino un falso *polimorfismo* ó aparente. Es en el fondo un verdadero *heteromorfismo* producido por la diversidad de constitución molecular, á que acompaña además una misma composición relativa.

El *Isomorfismo* nada tiene que se oponga á la definición del principio de Haüy: no basta que dos minerales tengan la

misma forma, para ser de la misma especie; es necesario que concuerden en su composicion, de manera que en los casos de Isomorfismo aparente ó puramente geométrico (como el del Diamante y Espató Fluor), y en aquellos de Isomorfismo propiamente dicho (como el de los carbonatos romboédricos), la diferencia de las composiciones químicas, necesitará siempre la separacion de los cuerpos en muchas especies. El Isomorfismo ha contribuido á unir más íntimamente que lo estaban la Química con la Mineralogía, por cuanto ha establecido entre la composicion química y la forma cristalina, una correlacion semejante, que el Químico como el Cristalógrafo pueden, en muchos casos, comprobar los resultados de los unos con los de los otros.

Despues de todo se ha visto que Haiy ha tenido predileccion determinada al carácter de la forma en los minerales, desnaturalizando algun tanto su método y haciendo un sistema cristalográfico puro: Mohs en Alemania ha seguido un órden diferente, pues que sostiene que se deben describir los minerales con ayuda de los únicos caractéres sacados de su estado natural, y que le pertenecen en propiedad como se hace en el reino animal y vegetal: para él, los caractéres químicos no son naturales, puesto que no aparecen en el mineral sino despues de su destruccion y jamás pueden constituir sus propiedades esenciales intrínsecas; lo cual favorece á los mineralogistas y perjudica á los químicos puros; lo que en realidad es exagerado, pues excluye toda relacion con la composicion elemental.

El tipo molecular que, segun nuestra opinion, es el verdadero fundamento de la Especie, es tanto fisico como químico. Mohs ha pretendido asimilar la Mineralogía á la Zoología, diciendo que el zoólogo no destruye al individuo: pero si esto no puede hacer el zoólogo, ningun inconveniente puede tener el mineralogista en separar una parte del mineral, bastando esto solo para determinarle en la mayor parte de los casos. A pesar de su exclusivo método, Mohs ha determinado las especies, de tal modo, que en general concuerdan con las prac-

ticadas por el método físico-químico. Consiste en que funda su determinacion en la fijacion rigurosa de los tres puntos esenciales, entre los principales caractéres físicos la *Forma cristalina*, *densidad*, *dureza*, y dicho sea de paso; no es nuevo este procedimiento, el cual fué empleado por el mineralogista francés Romé de L'Isle.

Mohs, exclusivo por demás con su método, como los químicos con el suyo; ninguno ciertamente como Haiiy, que separado de ambos extremos más se aproxima á la naturaleza, siendo su definicion de la Especie la más racional y satisfactoria que las formuladas hasta el presente por los demás.

INFLUENCIA DE LAS MEZCLAS PARA APLICAR LA REGLA.

Encuétrase con el inconveniente, al determinar una especie, que no siempre se presenta puro el mineral, teniendo diversidad de moléculas, que, en realidad, constituyen la variedad de especie. Cuando la mezcla tiene lugar, se verá que la cristalización se realiza, por lo general, en el sentido de la sustancia constituyente, pero no en el de las moléculas mezcladas, tal como sucede á las Areniscas de Fontainebleau, que forman cristales romboédricos agudos en medio de las arenas, de las forestas de la misma localidad, por la Caliza espática con moléculas de sílice interpuestas entre sus láminas, debiendo, en su consecuencia, ser clasificados en la especie caliza, como variedad impura y con el nombre de Calvia cuarcífera.

Pero será un género de mezclas muy diferente cuando la masa ofrece las de los cuerpos Isomorfos. El carbonato de cal que cristaliza en rombóedros obtusos de $105^{\circ} 5'$ está con frecuencia mezclado de carbonato de magnesia ó de carbonato de hierro, de manganesa, &, cuyas moléculas se ve forman

parte integrante del cristal. En este caso todavía se procederá como anteriormente, si es el carbonato de cal el que predomina; así diremos que se tendrá en la especie Caliza, las variedades *Caliza*, *Maganésifera*, *Ferrífera*, *Manganesífera*, *Ferro-Manganesífera*.

Otro caso difícil: se nos presentan algunas de las especies antiguas de Haiiy, como el *Granate*, *Amfibol* y *Piroxeno*. En cada una estudiamos una série de verdaderas mezclas, cuyos términos simples no han sido estudiados con separacion, ó de serlo, de un modo accidental é incompleto. Esto es, una mezcla íntima y continuamente variable de muchos compuestos *Isomorfos*, por consiguiente de diversas especies, que no habiéndose mostrado aisladas no pueden representarse en rigor por ninguna de las variedades conocidas, y por consiguiente no son separables en el estado actual de la Ciencia. La existencia de las especies se nos manifiesta por la fórmula general que reasume todos los análisis de estos cuerpos y admite muchas combinaciones semejantes de bases isomorfas, sustituyéndose las unas á las otras para producir las moléculas de la misma forma y de naturaleza diferente.

En los Granates, Silicatos de dos bases, la una más fuerte, que es un protóxido, la otra más débil, un sesquióxido, reconócese sin dificultad la existencia de una especie de bases de Cal y Alúmina; otra de bases de Cal y sesquióxido de hierro; una tercera de bases de protóxido de hierro y Alúmina; pero cuyas especies están íntimamente mezcladas y confundidas entre sí. Despues de haber reconocido (en este caso) las diversas combinaciones químicas que predominan en un punto de la série, hacer de cada una de ellas el punto de reunion de una parte de las variedades, agrupándolas juntas y reuniéndolas bajo un mismo nombre de Especie: lo cual ha hecho Beudant para los *Granates*, *Piróxenos* y *Anfíboles*. Pero esto es arbitrario, porque hay veces que ponemos una por otra.

En vez de esto, podemos, siguiendo á MM. Neuman, Hai-dinger y Dana, como hacen muchos Mineralogistas en la actualidad, conservar el grupo íntegro bajo su antiguo nombre

Granate, y sin separarse de las Especies que contiene en estado de mezcla, referirse provisionalmente á indicar con denominaciones particulares, pero como sub-especies ó principales variedades; distinguiéndolas únicamente por sus colores ú otro carácter exterior. Procedimiento que no puede suplirse por otro mejor en el estado actual de nuestros conocimientos.

Pero no confundamos estos casos que son pocos con los que nos presentan las especies Isomorfas bien distintas como en los Carbonatos romboédricos; que en nuestra clasificacion deben ser considerados y tratados como un grupo genérico, como un género propiamente dicho. Los grupos del granate, son grupos de especies, no como los de los Carbonatos; por lo que, si pueden considerarse como grupos genéricos, es teóricamente hablando: luego hay dos suertes de grupos:

1.º *Grupos genéricos.* Como los Carbonatos romboédricos que en el método deben figurar como géneros.

2.º *Grupos específicos.* Como el del Granate, por la costumbre de tratarlos como especies; sin embargo se ha de cuidar subdividirlos en sub-especies ó variedades principales.

SECCION PRIMERA.

TÍTULO I.

CLASIFICACION DE LAS ESPECIES MINERALES.

§ 1.º

Réstanos examinar las Reglas necesarias para la clasificación de las *Especies*; los principios que nos conducirán á buscar los *Géneros*; así como las otras divisiones superiores del método mineralógico. El *Orden* ú *Órdenes*. ¿Qué poco ó escaso ha sido en estos últimos tiempos lo conseguido en obsequio al estudio del método en Mineralogía? Solo lo vago y arbitrario domina en cierto modo; no pudiendo en muchos casos, como se observa, designar con regularidad un lugar que una especie ocupa en un género, ni el del Género en el Método. Se han clasificado de un modo tan ligero ó agrupados al acaso, que no hay razón para denominar naturales á estas clasificaciones. Es muy comun establecer entre las Clases y las Especies una sola division intermedia, á la que se llame indistintamente Orden ó Género; la razon sin duda al exíguo número de Especies comprendidas en los Catálogos (poco más de quinientas), y de la imperfeccion de datos precisos, respecto de la composicion de muchas de ellas (Seccion de los Adelmorfos) de los que solo mencionaremos cortísimo número por la falta de caractéres que pueden determinarlos.

Por efecto de los adelantos observados en algunos centros de la mayor importancia, podemos exponer algunos principios importantes para establecer la clasificacion que nos proponemos, basados en las relaciones más ó menos generales de la composicion química y forma cristalina, pero sin olvidar con cierta medida, las diferencias del aspecto exterior como la *Densidad*, *Dureza*.

TÍTULO II.

TRES GÉNEROS DISTINTOS EN MINERALOGÍA.

§ 1.º

Las especies minerales tienen dos caractéres fundamentales, el uno *químico*, *crystalográfico* el otro; resulta de aquí la fijacion de dos y aun tres géneros diferentes análogos con relacion á la composicion solamente, ó con relacion á la cristalización «ó bajo los dos conceptos á la vez.»

Estos tres géneros podrán existir juntos, á condicion de hallarse subordinados entre sí, y distinguirse con nombres diversos; así diremos:

Órdenes, *Tribus* y *Géneros* propiamente dichos: estos serán como otros tantos grados, por los que se descenderá de la Clase ó division más elevada, aproximándose de un modo progresivo á la Especie, como así se practica en las otras partes de la Historia Natural.

Fórmase un primer *género* por aproximacion de las especies que tienen comun un principio *químico* como en los Sulfatos: este es el género químico.

Otro género se determinará por la agrupacion de especies que dentro de un mismo sistema cristalizan, como los cristales cúbicos, las sustancias de cristales romboédricos, cuyo género será el género *crystalográfico*, el 2.º

Fundado el género químico sobre cierta analogía de composición química, y el género cristalográfico sobre una cierta semejanza general de forma, es evidente se puede establecer un tercer género, reuniendo las especies que tienen entre sí la doble analogía de composición y forma, es decir, las especies isomorfas; el cual será, por decirlo así, el género *Físico-químico* ó *Mineralógico*; el 3.º el género propiamente dicho el que más se aproxima á la especie, y desde luego el más natural.

Habiendo dicho que los dos géneros *Químico* y *Cristalográfico* pueden existir juntos con la condicion de estar subordinados uno á otro, á este fin se opina por varios Mineralogistas que debe dominar el carácter químico, el que ciertamente es el dominante por ser más constante de los dos: sucede esto en el grupo *Fosfatos* y *Carbonatos* que se subdivide despues de los sistemas cristalinos, en especies *Cúbicas Cuadráticas* romboédricas: y nunca veremos se divida el grupo *cúbico, cuadrático, etc.*, en *Fosfatos, Seleniados, Sulfatos*.

2.º *Clasificacion por los ácidos.*

Diversas son las Clasificaciones propuestas que descansan sobre dos bases más ó menos importantes, estos son los caracteres físicos y los químicos. En los caracteres físicos se pretende aproximar en lo posible, al método empleado en Zoología y Botánica, tomando como base la forma cristalina ú otro cualquiera de los caracteres exteriores más importantes. En los químicos se considera en primer término la composición química y agrúpanse las especies segun su mayor analogía química; tienen sus partidarios estos modos de clasificar entre los Mineralogistas y los Químicos. Ahora la clasificación química puede hacerse de dos maneras:

- 1.º Agrupando los minerales segun sus bases.
- 2.º Agrupándolos segun los ácidos.

Si el primero presenta muchas ventajas bajo el punto de



vista del estudio práctico de los minerales metálicos, no obstante, los silicatos, que por sí solos comprenden una gran parte de las especies minerales, no es posible adoptar una clasificación por *las bases*, en razón al corto número de elementos, que reunidos de diverso modo, forman estos minerales tan variados, y nos vemos obligados á agruparlos todos juntos en una familia aparte. En el segundo método, el conjunto de la clasificación es, no solo más lógico, puesto que se funda sobre el mismo principio, sino que á la vez se tienen series enteras, como la de los *Sulfuros*, *Carburos*, *Carbonatos*, *Sulfatos*, etc.; por consiguiente, los diferentes términos tienen muchas veces entre sí la mayor analogía, lo mismo bajo el punto de vista cristalográfico, como con relación á otros diversos caracteres físicos.

Siguiendo á Beudant y Descloizeaux, seguiremos la clasificación química por los *ácidos*: existen, sin embargo, clasificaciones mixtas como las de *Brongniart* y *Dufrenoy*, en las que las especies están agrupadas unas por los *ácidos*, otras por las *bases*: además, en la clasificación por las *bases*, según la de *Haiüy*, la Caliza forma un Género, que comprende como especies particulares, la *Cal Carbonatada*, *Cal Sulfatada*, *Cal fosfatada*, etc. En la de Beudant, el grupo de los Carbonatos forma un Género, cuyas especies son el *Carbonato de Cal*, *Carbonato de Magnesia*, *Carbonato de Zinc*, etc. En el método de *Haiüy*, así como en las clasificaciones mixtas de *Brongniart*, etc. Cada uno de los metales como el *Hierro*, *Cobre*, *Plomo*, etc., es el tipo de un Género que comprende todos los minerales del metal, como sus *óxidos*, *sulfuros*, *arseniuros*, como también sus diferentes sales.

Cada uno de los métodos químicos tiene sus ventajas, pero el adoptado por Beudant parece preferible, porque deja subsistentes casi todas las agrupaciones indicadas por el Isomorfismo: siendo los grupos Isomorfos los que hay de más natural en Mineralogía. Son, puede decirse, la verdadera piedra de toque de las modernas clasificaciones; pudiendo decir con razón, que son tanto más artificiales, cuanto más los al-



teran de antemano. Los Géneros químicos de Beudant, que son los de la Química Mineral, los denominaremos *Órdenes* y subdividiremos en *Tribus* despues de los sistemas cristalinos; así como en *Géneros* propiamente dichos, despues del Isomorfismo, siempre que esto sea posible.

La agrupacion por las *bases*, como lo hace Dufrenoy en su clasificacion mixta respecto de los metales, hay ventajas que no se pueden desconocer, aplicada á las sustancias metálicas, por cuanto aproxima todos los cuerpos de un metal, y permite hacer de un modo más seguido y completo su historia *Tecnológica* como *Geológica*: por esta razon no renunciando á las ventajas que en ambos procedimientos se hallan, aparecen las clasificaciones mixtas de Dufrenoy y Brougniart que emplean con bastante buen resultado.

Al adoptar la clasificacion que proponemos, lo hacemos por terminar este trabajo con la uniformidad del principio propuesto.

Cualquiera que sea el método que sigamos, hay ventajas de ir aproximando cada vez más las especies entre sí, y multiplicar lo posible las comparaciones; es el único medio de suplir la insuficiencia de los métodos.

De los tres géneros que hemos citado, el Químico está fundado, en general, sobre el solo hecho del concurso de un principio componente, mientras que los otros dos descansan sobre analogías de distinto orden, y en nuestro concepto de mayor importancia; de tal modo, que este hecho es el Isomorfismo; causa de la mayor semejanza entre las Especies, despues de la *identidad absoluta*, el que sirve de fundamento á los géneros mineralógicos; y como veremos, será todavía el mismo principio que nos guia al establecer entre los Órdenes ó Géneros químicos una disposicion en série lineal, que sea racional.

3.º *Notacion sobre los Géneros químicos con un elemento básico ó ácido fundamental.*

Esta disposicion, que consiste en agrupar junto todo lo que

entre los objetos que se han de clasificar ofrece mayor suma de analogías, no parece más sino el que han seguido hasta poco há los naturalistas, que consiste simplemente en aproximar las Especies ó géneros que tienen un elemento ó compuesto binario ó comun. Así que Haüy coloca en su Género *Hierro*, el *Nativo*, el *Hierro Oxidado*, el *Hierro Sulfurado*, el *Hierro Carbonatado*, etc., formando de este modo el grupo más artificial que se conoce. Más adelante Beudant ha imitado á Haüy en la constitucion de sus familias; como en las *Sulfúridas*, despues del Azufre nativo, coloca los *Óxidos de Azufre*; luego los *Sulfitos* y los *Sulfatos*, manifestando no se encuentran familias más naturales: siendo tan artificial esto como lo dicho respecto de Haüy anteriormente en sus Géneros; son su viceversa, ocasionado simplemente por la sustitucion del ácido á la base; de tal modo, que hasta el presente no se ha conocido en Mineralogía, más que un solo medio de formar los géneros químicos, que consiste en reunir los cuerpos que contienen un mismo principio. Creíase por esto solo que en dos cuerpos que poseian un elemento comun, debia haber semejanza entre los mismos. Se abusó de esta pretendida analogía, atribuida á un elemento comun; es de las más débiles á veces. Lo que establece la semejanza de los compuestos, es menos la naturaleza particular de los componentes, que el papel que ellos juegan en la combinacion. Dos sustancias que no tienen ningun elemento comun, pero que los tienen análogos, por su papel químico, se pueden asemejar más que otras que tuviesen uno ó muchos comunes.

El Azufre existe en las Especies de *Azufre nativo*, *Sulfuro de plomo*, *Sulfato de plomo*, no se deduce que deban estar unidos estos tres minerales como sucede en lo practicado por Beudant en su familia de los *Sulfúridos*. Por el contrario, no puede encontrarse en el Reino mineral tres cuerpos de mayor contraste; porque el *primero* es una sustancia *amarilla, tierna é inflamable*.

El *segundo* es una sustancia gris pesada, contiene un metal y posee en alto grado brillo metálico.

El *tercero* es un cuerpo *incoloro, incombustible*, de aspecto vítreo ó petreo. Estas tres especies nos ofrecen las mayores diferencias en sus caractéres exteriores, y lejos de poderse reunir en un mismo grupo, pertenecen realmente á tres especies diferentes.

El *primero* corresponde á la clase de las *sustancias combustibles*, se halla en estado libre, no desempeña papel alguno químico.

El *segundo* corresponde á la clase de las *sustancias metálicas* y desempeña el papel de ácido ó elemento electro-negativo.

El *tercero* á la clase de las *sustancias petreas* desempeña el papel de base ó elemento electro-positivo, y todo lo que en realidad juega un papel diferente en cada una de las clases. Nosotros diremos desde luego, que dos cuerpos que no tengan ningun elemento comun, pueden parecerse mucho más que los otros que tengan uno ó muchos.

El *Azufre* y el *Selenio* son dos elementos *isomorfos* que desempeñan el mismo papel electro negativo con relacion á los metales, y pueden reemplazarse mutuamente. Los *Sulfuros* y *Seleniuros* de una misma base son perfectamente semejantes. Por otra parte, el *Cobre* y la *Plata* son dos *radicales* igualmente *isomorfos*, que se sustituyen uno á otro en diversas proporciones en los minerales que se refieren á uno de ellos. De aquí, que por un lado el *Sulfuro de Plata* es isomorfo y semejante al *Sulfuro de Cobre*. Por otro el *Sulfuro de Cobre* es isomorfo con el *Seleniuro de Cobre*. Por consiguiente, el *Sulfuro de Plata* y el *Seleniuro de Cobre* deben ser isomorfos entre sí, por más que no tengan entre sí ningun elemento comun. La *Química* y la *Física*, como las *Matemáticas*, vienen en apoyo de esta conclusion, así como la *Lógica*.

No nos sorprenderá si en la clasificacion mineralógica, algunos géneros estén considerados como naturales, por más que no llenen la condicion ordinaria de comunidad de un elemento ó de un principio binario. De este modo sucederá, con relacion al grupo de los metales nativos, que figurará

como Órden ó Género químico al principio de la clase de las sustancias metálicas. El antiguo grupo de las *tierras* y los *alcalis* que parecia tan natural, antes de llegar á descomponer estas sustancias, estaban reputadas como simples, absolutamente en las mismas condiciones que lo son en el día los cuerpos indescomponibles llamados metales. Se advertirá, por otra parte, que estos cuerpos ofrecen entre sí algunas analogías, en todo comparables á las que se observan en los compuestos propiamente dichos, y que los principios ordinarios del *Isomorfismo*, *Polimorfismo* é *Isomeria* como de la *Alotropia*, encuentran aquí su aplicacion, así como en todas las demás partes del método. Los grupos así formados directamente por la apreciacion de las analogías Físicas y Químicas, sin el intermedio del hecho que sirve ordinariamente de base para la formacion de los géneros, son con frecuencia más naturales, que los antiguos géneros químicos, á los que todavía hay, sin embargo, que acudir, por ser más fáciles de caracterizar y reconocer.

Estos géneros químicos generalmente artificiales en su conjunto piden ser subdivididos, y hemos visto de qué modo por la consideracion del sistema cristalino por de pronto, y luego por el del Isomorfismo, llegase á los grupos más pequeños (los de Isomorfos), que son los verdaderos géneros naturales de la Mineralogía.

SECCION SEGUNDA.

DISPOSICION LINEAL DE LOS ÓRDENES Ó GRANDES GÉNEROS QUÍMICOS.

TÍTULO I.

CLASES.

1.º Tomando por guía el Isomorfismo que convenimos en establecer entre los mismos órdenes químicos, puede adoptarse una disposicion sérica muy racional: con su ayuda se pasa de un modo sucesivo y por grados, de las sustancias menos compuestas á las que lo son más, y de los cuerpos más inflamables á los que lo son menos, ó combustibles metálicos, para concluir por los cuerpos quemados ó no combustibles. Para encontrar esta série, basta comparar los órdenes químicos entre sí, aproximando aquellos que tengan análogos los principios electro-negativos, es decir, Isomorfos. Es fácil ver, en efecto, sea el que quiera el lugar en que se coloque en la série el género Sulfuros, necesariamente se le ha de unir el género Seleniuros, pues ambos géneros podrian, en rigor, no ser compuestos sino de especies relativamente semejantes, el género sulfatos lleva en pos de sí los Seleniuros—el género Fosfatos el de los Arseniuros y así de los demás, procediendo de este modo puede formarse la série como sigue:

Cuerpos simples no metálicos—Metales nativos—Arseniuros—Antimoniuros—Telururos—Seleniuros—Sulfuros—Oxidos.—Cloruros—Fluoruros—Ioduros—Bromuros—Aluminatos—Si-

licatos—Boratos—Carbonatos—Nitratos—Fosfatos—Arseniatos—Sulfatos—Cromatos—Vanadatos—Tungstatos—Molibdatos—Titanatos—Tantalatos.

Establecida la série no es difícil dividirla por su género particular de combustion y fâcies general en tres grandes clases:

- 1.^a clase. Sustancias combustibles no metálicas.
- 2.^a clase. Sustancias combustibles metálicas.
- 3.^a clase. Sustancias no combustibles.

Por consiguiente, en la clasificación propuesta por M. De-la-fosse, las divisiones, como las subdivisiones sucesivas, estarán fundadas en las semejanzas de mayor entidad, sobre el concepto ó relaciones más ó menos generales de la composición química y la forma cristalina, así como en las diferencias del aspecto exterior la densidad y dureza, alguna vez sobre las de fusibilidad y solubilidad.

Demodo que, el problema para determinar una especie por medio de esta clasificación, está reducido, como en Zoología, á una série de problemas parciales que tienen por objeto hallar sucesivamente los diferentes caractéres de *Clase—de Orden—de Tribu—de Género—*y por último de *Especie*; lo que nos enseñará á conocer los cuerpos, no solo en sí mismos, sino en relacion con otros muchos.

Reasumiendo: cada *clase* del reino mineral, se dividirá en *Órdenes ó grandes géneros químicos*, fundados sobre cierta semejanza general de naturaleza ó de composición química. Cada *Orden*, se dividirá en *Tribus ó grandes géneros Cristalográficos* fundados en la semejanza general de la forma cristalina sobre los principales sistemas de cristalización. Cada *Tribu*, en *géneros propiamente dichos*: en géneros *Físico-químicos* ó *Mineralógicos*, fundados en la doble analogía de forma y composición, que pertenecen á grupos Isomorfos; ó á falta de ellos (según los conocimientos actuales), en géneros provisionales puramente químicos, ó en grupos de especies que solo tienen las fórmulas atómicas semejantes. Cada uno de estos géneros se compondrá de especies determinadas por completo por su composición y forma.

Un ejemplo pondrá en claro lo que antecede.

Primero: La *Clase: Sustancias no combustibles*, se divide.

Segundo: En Ordenes, como el de *los Carbonatos*; sub-dividido.

Tercero: En Tribus, así es la de los Romboédricos, que comprende.

Cuarto: Un género calcarífero cuyo Romboédro es igual á 106° ó muy cerca.

Quinto: *reconócese* {

- 1.^a Especie. Carbonato de cal, ó caliza: Romboédro de $105^\circ 5'$.
- 2.^a Especie. Carbonato de Manganeso, Dialagita; Romboedro de $106^\circ 51'$.
- 3.^a Especie. Carbonato de Hierro, Silerosa; Romboedro de 107° .
- 4.^a Especie. Carbonato de Magnesia, Giobertita; Romboedro de $107^\circ 25'$.

Y así de las demás cuyos ejemplos nos lo podrian evidenciar.

Desde luego las *especies isomorfas*, no resultan solamente de la sustitucion de una base por otra, permaneciendo el mismo el principio electro-negativo; sino que tambien de la sustitucion de un elemento electro-negativo por otro electro-negativo, siendo la misma la base: y que más es, por los dos géneros de sustitucion á la vez, como lo hemos hecho notar en los Sulfuros y Seleniuros. Si se reduce á poner estos dos géneros, uno á continuacion de otro, en razon del Isomorfismo del Azufre y Selenio, las especies semejantes, *Seleniuro de cobre, Sulfuro de cobre, Seleniuro de plata*, y sulfuro de plata; se hallarán separadas y mucho más alejadas las unas de las otras.

Con objeto de evitar los inconvenientes que puedan surgir del desarrollo en série lineal, sin ramificaciones de ningun género, ni anastomosis, háse propuesto refundir en un solo órden todos aquellos que como los precedentes, están formados por los principios electro negativos isomorfos, lo cual,

nos permitirá aproximar y entremezclar las *especies* que como las *cuatro* arriba mencionadas, posean además en comun esta misma propiedad del Isomorfismo.

Este modo de agrupacion ha sido indicado por Beudant y seguido por G. Rose y Dana, en sus sistemas mineralógicos, que adoptamos sin género de duda, en razon de sus ventajas. En su virtud, formaremos tantos órdenes complejos, que trataremos como simples, de los grupos siguientes, determinados por el Isomorfismo de sus elementos negativos y fundidos en uno solo.

Tal sucede con el grupo de los *Arseniuros, Antimoniuros, y Telururos.*

Con el de los *Seleniuros, y Sulfuros.*

El de los *Cloruros, Bromuros, Ioduros, Fluoruros.*

Grupo de *Fosfatos y Arseniatos.*

Así como el de los *Cromatos y Vanadatos.*

Grupo de los Tungstatos y Molybdatos.

Por último, el de los Titanatos y Tantalatos.

Luego si á causa del Isomorfismo, se ha practicado la fusion de muchos *Órdenes* en uno solo, nos vemos obligados por otras consideraciones deducidas de la composicion elemental, ó de los caractéres exteriores, á realizar el desdoblamiento de algunos órdenes simples en otros dos, para que á su vez se subdividan estos órdenes parciales en Tribus, con referencia á los *Sistemas cristalinos.*

De este modo aparecen más satisfechas las exigencias del Método natural, y si multiplicamos las sub-divisiones, llegamos á la más sencilla determinacion de la Especie, haciendo de modo que sea comprendida en grupos de poca extension; de tal modo, que el *gran orden* de los Silicatos, el más considerable que nos ofrece la clase de las piedras, será dividido en dos; á saber:

Orden de los *Silicatos aluminosos* ó de base de Alúmina, ú otro sesquióxido si hay lugar: y el orden de los *Silicatos no Aluminosos* ó que solo tienen por base protóxidos.

De la misma manera, el gran Orden de los *Sulfuros*, el

más extenso de todos aquellos que contiene la clase de los metales: le dividiremos en dos; á saber:

1.º Orden de los *Sulfuros simples*. 2.º orden de los *Sulfuros múltiples*.

Por fin, el orden de los *Óxidos*, se sub-dividirá asimismo en dos órdenes con referencia á las diferencias del aspecto exterior.

1.º *Óxidos metálicos*. 2.º orden de los óxidos terrosos ó lithóideos.

Muy análoga esta clasificacion á la admitida por Haüy, bajo las denominaciones de *Metales autópsidos*, etc., y metales heterópsidos: muy importante bajo el punto de vista Mineralógico, porque las dos especies de óxidos ejercen una especie de influencia marcada y muy diversa, sobre los caractéres exteriores del mineral, sobre todo en su colocacion. Del mismo modo recuerdan los primeros las sustancias metálicas, mientras que los segundos se parecen perfectamente á las sustancias petreas.

Con respecto á las *Tribus*, en que se sub-dividen los *Órdenes*, y que deben llevar los nombres de los *diferentes sistemas cristalinos*, serán generalmente colocadas á continuacion unas de otras en el orden señalado á los mismos sistemas; sin embargo, para facilitar siempre los medios de aproximar en lo posible las especies que tienen entre sí grandes relaciones, y hacer de este modo la série más natural, nos reservamos la facultad de cambiar ligeramente segun las circunstancias, y aun en algun caso la de invertir por completo este orden, que por otra parte, nada tiene de absoluto, puesto que los diferentes sistemas tienen entre sí semejantes afinidades, que en la naturaleza se les vé pasar indistintamente del uno al otro, por ligeras modificaciones dirigidas á un punto ú objeto comun, á una forma límite como el *Cubo*, el *Prisma cuadrado* ó el *Hexagonal regular*, etc.

Tambien llegará el caso de refundir dos *Tribus* en una, para determinar una mixta, así como hemos reunido varios órdenes en uno, cuando se considera oportuno. Formare-

mos de este modo con las Tribus de los Orthorómbicos y Klinorómbicos, una compuesta de los Rombobásicos: ó con las de los Klinorómbicos y klinohédricos, la Tribu compleja de los Klinobásicos.

En último término haremos uso de los apéndices, disponiendo en los unos las especies de incierta determinacion. No obstante, en virtud de la clasificacion adoptada, todos los minerales en que el género químico habrase indicado lo suficiente por la observacion, pero del que se ignore el género de cristalización, podrán figurar en los apéndices parciales de cada Orden, como Tribu provisional del mismo, dándole el nombre de Tribu *Adelomorfa*. Y los únicos minerales, cuya composicion cualitativa todavia no haya sido determinada, serán relegados al llamado *Apéndice general*, especie de *clase* provisional, que se hallará notablemente reducida, por los apéndices parciales antedichos: la subdividiremos en Tribus, con relacion á los sistemas cristalinos observados en estos minerales. *Esta clase*, así como sus *Tribus* provisionales, están dispuestas á desaparecer, por la entrada sucesiva en las correspondientes al Método de los minerales en ellas contenidos, supuesto, que á medida que los caractéres específicos de estos, sean mejor establecidos por las múltiples observaciones.

6. *Distribucion metódica de las Especies y division del Reino inorgánico.*

Réstanos manifestar el modo de aplicar los principios sentados con objeto de *clasificar* las *Especies minerales* actualmente conocidas; por lo tanto, manifestaremos por medio de un cuadro sinóptico la *distribucion metódica* de las mismas, reducidas por lo que toca al ensayo de estos apuntes, á las mejor determinadas admitidas hoy por los Mineralogistas. Nótese ante todo, que el Reino mineral, considerado en su conjunto, como la reunion completa de todas las sustancias inorgánicas naturales, cualquiera que sea su estado físico, puede ser sub-dividido en dos Sub-Reinos.

1.º El que comprende las *sustancias atmosféricas*, extendidas en la Atmósfera, en el estado gaseoso y envolviendo nuestro Globo.

2.º Comprende las *Sustancias terrestres*; minerales propiamente dichos; casi todos sólidos, algunos líquidos formando parte de las diversas masas de que el Globo se compone. La forma gaseosa de las primeras, les distingue de un modo muy marcado de los minerales, privándoles de los caracteres de que estos se hallan provistos. Unos que forman parte esencial de la atmósfera, proporcionan los elementos de los seres organizados que viven en medio de ellos. Los otros que tienen no más que una existencia local y accidental, proceden por el contrario de la descomposición de los cuerpos orgánicos, ó se desprenden del interior de la tierra por los cráteres de los Volcanes, y por los canales á través de los cuales corren los manantiales minerales.

Reunimos estas sustancias para formar una clase particular, bajo el nombre de *Gases*, pero que les mencionaremos sin entrar en grandes consideraciones, por cuanto, su determinación é historia son del dominio de la Química y por cuanto nuestros medios de especificación no tienen dominio alguno sobre ellas; y además, su estado habitual se opone á lo que ellas nos ofrecen cristalizadas.

Las sustancias terrestres las dividiremos en tres clases.

1.ª Clase; sustancias combustibles no metálicas.....(Combustibles).

2.ª Clase; Sustancias combustibles metálicas.... (....Metales).

3.ª Clase; sustancias no combustibles.....(.....Piedras).

En la 1.ª *Clase* se comprenden todas las sustancias inflamables, como el azufre, diamante y otros combustibles carbonosos: no teniendo ni el aspecto metálico, ni la gran densidad, ni las propiedades que caracterizan las demás sustancias metálicas; sepáralas también el género de combustión de un modo muy marcado de los metales y piedras.

En la 2.ª *Clase*, se hallan todas las sustancias combusti-

bles, que se componen de metales propiamente dichos, sean libres ó nativos; aleados entre sí, ó trasformados en minerales, por su combinacion con el *Arsénico*, *Antimonio*, *Teluro*, *Selenio* y *Azufre*. Sustancias que naturalmente tienen el brillo metálico, ó le pueden adquirir por el pulimento, ó por la reduccion por medio del soplete. Son muy densos y en general, opacos y dotados de color propio, que permanece vivo despues de la trituration.

En la 3.^a Clase tenemos las sustancias no combustibles ó piedras; se compone de todos los minerales cuyos principios componentes están quemados, ó en estado de combinacion íntima con los elementos comburentes, tales como el Oxígeno, Cloro, Flour, etc. Si se exceptúa el primer órden de esta clase, los *Óxidos metálicos*, que todavia por sus caractéres exteriores nos recuerdan las especies de la clase precedente, todos estos minerales tienen este aspecto particular de las sustancias que se llaman vulgarmente *Sales* y *Piedras*; á saber: el *aspecto vítreo* en los cristales, y *Terreo* en las masas no cristalinas. Tienen transparencia cuando están cristalizadas; son puras, y no tienen color propio, cuando su ácido está formado por un cuerpo simple no metálico, y que tienen la base terrosa ó alcalina. Aquellas que tienen por base un óxido de metal propiamente dicho, son reducibles con más ó menos facilidad, en glóbulo metálico, por medio del soplete y los reactivos.

Reasumamos en un cuadro sinóptico lo indicado respecto de la clasificacion adoptada.

			Clases.
			Gases.
Reino inorgánico.	1. ^{er} Sub-reino	Sustancias atmosféricas.	}
	2. ^o Sub-reino ó Reino mineral	Sustancias terrestres ó minerales propiamente dichos en estado sólido en general, rara vez líquidos (los Minerales).	
	Secciones.	1. ^a Combustibles no metálicos.	} Combustible Metales. Piedras.
		2. ^a Combustibles metálicos.	
		3. ^a No combustibles.	

Cuya clasificación hemos de seguir interin los sábios Naturalistas puedan acaso presentarnos otra que se aproxime más al método: así vemos que esta es verdaderamente una elección de las partes ó conceptos que su autor ha tomado de las clasificaciones más importantes hoy conocidas, con la que el mismo ha creído oportuno realizar á su vez, como llevamos manifestado al principio de esta segunda parte.

SECCION TERCERA.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES.

Primer Sub-Reino. Sustancias atmosféricas.

Clase 1.^a Gases.

Orden 1.^o Cuerpos simples.

Especie 1.^a Oxígeno=O.

Cuerpo simple, gaseoso, trasparente é incoloro, sin olor ni sabor. Densidad=1.12, cuerpo cuyas propiedades más notables son: 1.^a activar la combustion de los cuerpos para la respiracion animal y vegetal, pudiendo por consiguiente sostener la vida de dichos séres. Este cuerpo se halla extendido en la Naturaleza, pero nunca aislado. Mezclado con el Nitrógeno, constituye el *aire atmosférico*, donde le hallamos en la proporcion de 21%; disuelto en las aguas de la superficie de la tierra, siendo uno de sus principales constituyentes, además en todos los cuerpos orgánicos animales y vegetales y en más de las tres quintas partes de los minerales. La corteza terrestre sólida y su superficie se halla formada de óxidos en su mayoría. Siendo un cuerpo tan abundante en la naturaleza y desempeñando un papel tan importante, se hace muy necesario su estudio, entra en todos los cuerpos de la Naturaleza, uno de los componentes del agua, como abundante en la Sílice. En estado de libertad no sirve para nada; perjudica, por el contrario, por exceso de vitalidad que comu-

nica á los séres animales haciéndoles morir pronto en una atmósfera de oxígeno puro.

Especie 2.^a—Nitrógeno. Az.

Gas permanente, incoloro, inodoro, sin sabor, es indiferente ó néutro, forma el 79 por ciento del aire atmosférico; apaga los cuerpos en combustion, *modifica al Oxígeno acompañándole en la respiracion de los animales*; no pudiendo, sin embargo, vivir ningun animal en una atmósfera pura de este gas, á pesar de no ejercer ninguna accion deletérea; es permanente á bajas temperaturas: el agua disuelve 0,025 de su volúmen; ó un litro de agua disuelve 0,25.

Yacimiento.—Despréndese de las resquebrajaduras de las rocas y hendeduras del suelo, durante los fenómenos volcánicos y temblores de tierra, atribuyéndose á este fenómeno la asfixia de los animales observada en algunos casos en las revoluciones terrestres. Es muy útil puesto que además de mitigar la accion del oxígeno, templá y dulcifica hasta cierto punto la accion comburent de este grande y misterioso móvil de la vida y muerte del mundo organizado: el valor nutritivo de nuestros alimentos está en razon de la cantidad de dicho cuerpo.

Aplicaciones.—Empléase para preparar atmósferas artificiales, dentro de las que se ponen en contacto los cuerpos sobre los que puede ejercer alguna accion el oxígeno del aire. Como este gas procede de la atmósfera, será una causa secundaria por la que existe en los animales.

Especie 3.^a Hidrógeno.

Sinonimia. Gas inflamable.

H.

Cuerpo simple, gaseoso, inodoro é insípido cuando puro, muy inflamable cuando se halla en contacto del aire y de un cuerpo que arda con llama, no sirve para la combustion, ni respiracion, se combina con el oxígeno para formar agua (pe-

ro es al color rojo), y su combustion produce mucho más calor que ningun otro cuerpo. Densidad 0.0688, cuatro veces más ligero que el aire atmosférico. El Hydrógeno puro es raro en la naturaleza en estado libre: combinado con el Nitrógeno nos da el Amoníaco: con el Carbono, el gas del alumbrado: tambien con otros cuerpos en muchas sustancias orgánicas: mezclado siempre con los vapores que se desprenden de los volcanes, con la Nafta y con el Hydrógeno carbonado de las Salzas; despréndese asimismo del interior de la tierra durante los terremotos y abundante sobre todo en los Azufrales.

Aplicaciones.—Pocas son las de este cuerpo en estado de libertad y pureza, en los laboratorios para reducir los óxidos al estado metálico y aislar algunos metales de sus combinaciones con el Cloro y Azufre. Los antiguos le empleaban en las ascensiones aerostáticas, sustituido en el dia por el gas del alumbrado.

Orden 2.º—Sustancias compuestas.

Especie 1.ª—Aire atmosférico.—Sinonimia.—Azóe oxigenado.

Cuerpo gaseoso, compuesto de Nitrógeno y Oxígeno en estado de simple mezcla en proporciones casi iguales en todas las regiones, una corta cantidad de ácido carbónico y vapor de agua: existen indicios de Hydrógeno Carbonado y Amoníaco procedentes de la descomposicion de los séres orgánicos. El ácido carbónico se halla en menos de una milésima, excepto en los lugares bajos, cerrados ó circunscritos, así como varia el vapor de agua segun la temperatura, latitud y altitud de los diversos lugares sobre el nivel del mar, siendo mayor la cantidad en el verano que en el invierno; disminuyendo de modo sensible á medida que nos elevamos en la atmósfera, como nos lo asegura Gay-Lusac, que solo encontró 0,001 en el aire á 7,000 metros de altura sobre París.

Haciendo abstraccion del vapor y el ácido, nos hallamos

solo con los principios esenciales del aire; *Oxígeno*, 20,90: *Nitrógeno*, 79,10=100: algunos creen que por la constancia observada en la atmósfera de los diversos lugares, y como la relacion en volúmen de estos dos gases es casi como de 4 es á 1, podria mirarse este cuerpo como una combinacion verdadera de estos dos gases.

Es inodoro é incoloro en pequeñas cantidades, en grandes masas un tanto azulado; es elástico, entretiene la combustion y respiracion, no se altera por el calor, solo sí se enraece. Es 770 veces más ligero que el agua; la superficie de la tierra se halla por él de tal suerte comprimida, como si lo fuese por una capa de Mercurio de una altura de 0,76.^m Sin embargo de ser variable esta presion en un mismo lugar como nos lo prueba el barómetro (pero siendo la altura diferente). Por efecto de su transparencia vemos á distancias más ó menos grandes todos los objetos; pero por efecto de la reflexion de la luz sobre su masa de gran espesor, determinase la tinta azulada que nos presenta el cielo cuando se halla sin nubes que puedan obstruir esta disposicion: tambien sabemos que decrece su densidad, así como su elasticidad, á medida que nos elevamos en la atmósfera; cuyo límite supuesto (si no probado), podemos calcular, constituya el espacio donde se hallan los espacios celestes: evaluada esta distancia á 20 leguas próximamente, dedúcese por los fenómenos crepusculares, que á la altura de 15 leguas, tiene el aire una densidad bastante considerable para reflejar la luz del sol á la superficie de la tierra. Penetra por todas partes, hasta por los poros como por las hendeduras de la tierra; absorbido por las aguas de mares y rios; por manera que el *Oxígeno* parece disolverse con mayor facilidad que el *Nitrógeno*, por cuanto el aire extraido de las aguas contiene 32 por 100 de Oxígeno, mientras el de la atmósfera solo contiene 21 por 100.

Insalubridad del aire. Es indudable que además de lo que antecede respecto de las sustancias que componen el aire, existen otras gaseosas mezcladas accidentalmente con él, teniendo su origen en la descomposicion de los séres or-

gánicos, las inmediaciones de las aguas estancadas son perniciosas, pudiendo señalar en el aire limitado las causas de insalubridad siguientes:

1.^a Por la respiracion del hombre y de todos los animales, como por la normal ú ordinaria de los vegetales (no así con la respiracion clorofilica.)

2.^a La combustion del carbono y otros combustibles.

3.^a Los miasmas y gases deletéreos.

Cierto que los animales producen un gasto de oxígeno y en cambio ocasionan la acumulacion del ácido carbónico, el cual produce funestos resultados. Los vapores trasmitidos en la traspiracion, unidos á materias animales, comunican al aire un olor desagradable, se disuelven en él y dan lugar á una de las causas más poderosas de la insalubridad de este flúido. El ácido carbónico, á pesar de su mayor densidad, será arrastrado por el Nitrógeno, y el vapor de agua, elevándose más ó menos á la parte alta por donde puede facilitarse la salida, en cuyo caso podrá ser reemplazado por otro cuyas condiciones sean más á propósito para respirar. Empléase para la combustion y respiracion, y por decirlo de una vez, es imposible la vida sin el aire atmosférico, así en los animales como en las plantas.

Especie 2.^a— Agua. HO. — Sinon. Protóxido de Hidrógeno.

Cuerpo compuesto de dos volúmenes de Hidrógeno y uno de Oxígeno en peso. Pura y líquida es incolora é inodora, pero en grandes masas nos ofrece un color verdoso.

En tres estados se presenta el agua en la naturaleza, todos diferentes. 1.^o *en vapor*: 2.^o en líquido, que es el agua propiamente dicha: 3.^o el sólido ó de hielo. Como quiera, no posee la misma composicion molecular en los tres estados, no nos estrañará ver figurar como especie en cada uno de los dos sub-reinos inorgánicos á saber: entre las sustancias atmosféricas, 1.^o *bajo forma de vapor de agua*; entre las minerales

propiamente dichas *en forma de hielo*: como su tercer estado es el punto de tránsito del uno al otro modo de ser, es indiferente su lugar, que desde luego consignaremos, puesto que todas las aguas terrestres pueden considerarse como procedentes de vapores, sean de la atmósfera ó los interiores del globo, que se han trasformado muchos en aguas minerales más ó menos frias á lo largo de los canales ó venas por donde han llegado á la superficie.

Sub-Especie 1.^a Agua en vapor.

Existe en la naturaleza en mayor ó menor cantidad segun las circunstancias de localidad y temperatura, se presenta como disuelta, y en este caso es como invisible. A veces nos manifiesta su presencia condensándose en glóbulos visibles que permanecen suspendidos y flotan en el aire, donde forman las nubes y nieblas. Se desprende por las hendeduras de las rocas, tanto en los Volcanes y Solfataras, como á través de ciertos terrenos calizos elevándose en columnas blancas, muy elevadas, que producen á veces un ruido muy fuerte como si saliese de una caldera de vapor. (Estas erupciones de vapor, cuya temperatura es ordinariamente de más de 100°, son las que constituyen el fenómeno de las fumarolas en Toscana). El agua en vapor aumenta en mas de mil veces su volúmen natural, en cuya propiedad se funda muy principalmente el movimiento de las máquinas de vapor, (hasta que fuerzas electro-magnéticas sustituyan á este agente).

Sub-Especie 2.^a—Agua líquida. HO.

Tiene la misma composicion que la anterior: Cuerpo que nos sirve para comparar la densidad de los cuerpos en igualdad de volúmen, pero en su estado de pureza; y como quiera el volúmen y densidad del agua varian de un modo sensible con la temperatura, es necesario indicar á qué temperatura se han tomado las densidades, ó referido los resultados de la

observacion. En Física y Química la densidad UNO del agua, es la que conviene á la temperatura de $4^{\circ} 4'$ centígrado. En las prácticas Mineralógicas se ha convenido tomar por unidad la densidad del agua destilada á 15° , que con poca diferencia es la media de la temperatura en nuestros climas. El agua ofrece una excepcion poco comun en relacion á la que existe de ordinario entre las variaciones de densidad y temperatura de los cuerpos; por cuanto en lugar de tener la densidad siempre creciente, á medida que se enfria, su máximo es de $4^{\circ} 4'$ sobre cero. Más allá de este punto, se dilata enfriándose de antemano, hasta el momento en que se solidifica: y veremos, en efecto, que su densidad no es más que 0,91 á 0° , líquida á 0° , hierbe en general á 100° centígrado.

El agua líquida procede muchas veces de la que por ablacion vemos se desprende de los campos de las grandes nevetras, dando origen á grandes ríos. El agua de la superficie de la tierra dista mucho de su perfecto estado de pureza, aun el agua procedente de lluvia que es la menos impura, contiene en disolucion todas las sustancias habidas en el aire, como el *Oxígeno*, *Nitrógeno*, *ácido Carbónico* y aun ácido nítrico, indicios de Carbonato de amoniaco ó de nitrato de la misma base; cuerpos estos últimos que existen en las aguas de las tempestades principalmente. Las primeras porciones de agua de lluvia que se recogen, contienen cuerpos extraños como el polvo que se halla en suspension en la atmósfera.

La composicion de las aguas está siempre en relacion con la naturaleza de los terrenos por donde pasa: Se han clasificado en primer término en *Sápidas é Insípidas*. Las Insípidas, aunque no lo sean en absoluto, son buenas para beber. La cantidad de Oxígeno determina las *aguas dulces*, así como el ser muy aireadas y el correr por terrenos insolubles produce los mismos efectos. Las llamamos *dulces*, cuando no son purgantes ni indigestas, pudiendo emplearlas en la bebida usual, deben cocer bien las legumbres, y disolver de un modo perfecto el jabon; así sucede con las aguas de nieve y de lluvia; pero no son así las que proceden de una tempes-

tad, las de los terrenos de sedimento donde abunda la cal: luego la 1.^a condicion para ser potables será la de tener gran cantidad de aire en disolucion y solo indicios de cal.

Las Insípidas de segundo género son las *Crudas* que careciendo de las propiedades indicadas no pueden servir en la economía doméstica: llámanse

Las primeras Selenitosas; contienen Sulfato de cal, no se enturbian por ebullicion y precipitan abundantemente por el Oxalato amónico y el Cloruro de Bario. *Las segundas calcáreas*. Contienen Carbonato de cal disuelto á beneficio de un exceso de ácido carbónico; entúrbianse por la ebullicion, por el agua de cal y por contacto prolongado del aire: todavia son potables estas aguas y para utilizarlas en la economía doméstica: *primero* se hacen hervir unos instantes y reposar despues; *segundo*, se las agita en contacto del aire: *tercero*, trátaselas por el agua de cal hasta que no produzcan precipitado por este reactivo. *Las Selenitosas* pueden utilizarse para jabonar y cocer las legumbres, tratándolas por una disolucion de cal.

Los manantiales se encuentran por todas partes al pié de las colinas y montañas, á través de las cuales se pueden filtrar las aguas situadas en su parte superior: son tanto más abundantes estos veneros, cuanto mayor es la altura de las montañas y más frondosa su vegetacion, la cual dá lugar á la condensacion de los vapores trasportados por los vientos; además la cantidad de agua de los manantiales está en razon inversa de los mismos. En los terrenos donde las capas se hallan inclinadas, los manantiales nacen por el lado donde aquellas se sumergen. En los puntos donde el terreno no está sensiblemente dividido en capas, como en las montañas Porfidicas y Graníticas, nacen los manantiales indistintamente por todos los lados y á diversas alturas, siguiendo probablemente las hendeduras ó resquebrajaduras del terreno.

En las *aguas Sápidas* tenemos los manantiales *Minerales* y los *Termales*.

Aguas minerales son las que contienen gran cantidad de

materias extrañas, por cuya razon no sirven para los usos ordinarios: Manantiales que abundan en nuestra Península en razon de su constitucion Geológica y siendo varias las sustancias que las caracterizan se dividen por este concepto, en *Saladas* y *Medicinales*.

Aguas saladas, que deben su nombre al sabor que les comunica el Cloruro de Sódio que tienen en disolucion, procedentes del mar ó de manantiales salados. Tambien contienen *Sulfato de Sosa*, *Cloruro de Magnesia* y de Calcio; y aunque en corta cantidad Bromuro y Ioduro de Sódio y Magnesia.

En el interior de los continentes nos encontramos veneros de agua salada análogos á los del mar, debiendo suponer su procedencia á filtraciones de las aguas á través de los acumulamientos de Sal depositados en el interior de los terrenos, y que se manifiestan al exterior muchas veces al practicar algunos reconocimientos con la Sonda en los terrenos adyacentes.

Las aguas *Medicinales* ó *Minerales* propiamente dichas, se distinguen de las dulces por tener un sabor ú olor muy pronunciado, y de las aguas saladas, por cuanto deben su sabor principal á otra sal distinta de la comun ó sal marina. Todas producen en la economía animal una excitacion muy eficaz para la curacion de las enfermedades crónicas; de que procede el nombre de *Medicinales* que se les dá.

Tambien las aguas se llaman *Frias*, *Templadas* y *Termales* ó *calientes*.

No hay dificultad en darnos razon del calor de las aguas *Termales*, porque sabemos su procedencia ser de profundidades diversas: como las capas terrestres tienen calor propio, tanto más elevado á medida que las capas son más profundas, diremos desde luego que este calor se acrecienta un grado por cada 33 metros que descendemos, á partir del punto de la temperatura constante. Se concibe, por lo tanto, que cuando el agua llega á tener una profundidad y una temperatura convenientes, pueda obrar sobre las *rocas* y *extraerles los principios que las mineralizan*, distinguiéndolas de las

aguas de los manantiales producidos por filtraciones superficiales.

En concepto de la Terapéutica respecto á su composicion, e dicen las Aguas:

1.° *Aguas salinas*. Las que contienen diversas sales y ningun gas; se hallan algunas dificultades en diferenciar las aguas saladas de estos manantiales. Además de los Cloruros Sódico, Magnésico y Calino, contienen Sulfatos y Carbonatos de las mismas bases, teniendo un sabor amargo y nauseabundo, como sucede con las aguas de *Alhama*, 36° y *Fortuna* 28 á 40° (Múrcia); *Caldas de Monbuy* 55° (Barcelona); *Fitero* 26 á 38° (Navarra); *Quinto* 13 á 17° (Zaragoza); como en el extranjero las del Chantal, *Aguas calientes*; las de Epsom, en Inglaterra, y las de Sedlitz en Bohemia, que son frias.

2.° *Aguas gaseosas no ácidas*. Que contienen en disolucion cierta cantidad de gas como Nitrógeno ó el Oxígeno solo, ó los dos á la vez, pero en distintas proporciones que el del aire atmosférico; un ejemplo tenemos en la Península con las de *Panticosa* (Huesca), y en Francia las de *Bagneres de Bigorre* en los Altos Pirineos, cordilleras de una misma ramificacion no muy lejanas.

3.° *Aguas acidulas y ácidas*. Las primeras deben su sabor (que más bien es agrio que ácido), al ácido carbónico que se desprende haciéndolas más ó menos espumosas puestas al aire. Sabor agradable, fresco y ligeramente picante. En la Península las de *Alhama*, de 28° (Zaragoza); *Segura*, 19° (Teruel); *Sierra Lamilla*, 42° (Almeria); *Marmolejo*, 17° (Jaen); *Ervideros*, 12° (Ciudad-Real). En el extranjero las de Vichy, *acidulas* y *ácidas* á la vez; las ácidas deben su acidez al ácido bórico, ó á los ácidos *Clorhídrico*, *Nítrico*, *Sulfúrico* ó *Sulfuroso*; hállanse por lo general en las inmediaciones de los volcanes, como en los Lagonis de Toscana, y en otros puntos donde se producen los saltos de vapor llamados Sofonis ó bufadores, y fumarolas en Toscana, Vesubio, Etua y otros puntos.

4.° *Aguas alcalinas*.—Debidas á la Sosa, al carbonato de

esta base ó al de amoniaco que deben su carácter distintivo, pueden citarse el Establecimiento de *Aguas calientes* en el Chantal (Francia), y uno de los manantiales de Plumbiers.

5.º *Aguas ferruginosas*.—Reconocidas por su sabor estíptico más ó menos pronunciado y propiedad de ennegrecer la infusion de la nuez de agallas.

Las hay gaseosas y no gaseosas. En las primeras más comunes, el hierro en estado de protóxido es tenido en disolucion por un exceso de ácido carbónico: No tardan en alterarse por la exposicion al aire y en depositar copos rojizos; sucede en varios manantiales de las Provincias Vascongadas, como entre *Vergala* y *Oñate* he podido observar: *Segura* 17º (Teruel): *Panticosa* 16 á 25º (Huesca): *Graena* 28º, *Ferreira* 12º y *Lanjaron* 14 á 24º (Granada): en Francia las de *Bussans* en los Vosgos: de *Forjes* en el Sena inferior: las no gaseosas como las de *Passy* cerca de París: y las de *Pyrmont* en el Hanower.

6.º *Aguas Hydrosulfurosas ó Hepáticas*.—Por cuanto contienen Hidrógeno sulfurado libre, ó en estado de Hidrosulfato, exhalan olor fétido, semejante al de los huevos podridos, ennegrecen la plata: Por su exposicion al aire, se recubren de una película irisada y dejan depositar un precipitado pulverulento casi enteramente formado de Azufre, con el cual el Hidrógeno está unido y abandona al volatilizarse. Muchas de ellas están calientes. En la Península son las de *Alhama* 36º (Granada): *Archena* 42º (Murcia): *Arechavaleta* 14 á 17º (Guipúzcoa): *Grabalos* 13º (Logroño): *Carratraca* 15º (Málaga): *Molar* 15º (Madrid): y en *Paracuellos de Jiloca* (Zaragoza), de efectos notables en algunos casos. En el extranjero las de *Barejes*; *Bagneres de Luchon*; Cautares en los altos Pirineos (no muy lejos del punto donde se halla la célebre cascada de Gavarnni, frecuentada por Franceses y Estrangeros que visitan á nuestra Señora de Lourdes); las de *Enghien-Montmorency* cerca de París y las de *Saint-Amad* en el departamento del Norte.

7.º Por último, las aguas *Ioduradas*, que contienen el

Ioduro de Potasio y Sódico, que se diferencian de las saladas ordinarias, por sus propiedades terapéuticas particulares; la mayor parte se hallan en Italia.

En casi todas las aguas citadas, aunque en mínima cantidad, nos encontramos con la Silice disuelta, y una materia azoada de naturaleza vegeto-animal, dicha Glairina.

Yacimiento del agua.—En los mares, rios, etc., así como en la corteza del globo por donde corre formando grandes sabanillas y aun depósitos de más ó menos consideracion producidos por la filtracion cotidiana. Si la superficie de la tierra fuese impermeable al agua, toda la que cayese sobre los continentes, ó la procedente de la ablacion, alimentaria desde luego las corrientes de agua superficiales; pero esto no sucede. Penetran gran parte por la superficie del suelo, filtranse á través de los terrenos movedizos ó permeables, donde descienden por hendeduras naturales, que interrumpen la continuacion de sus capas, hasta que llegan á una que es impermeable; extiéndose en su superficie, siguiendo todas las sinuosidades, y concluye por reaparecer al exterior en los escarpes de las montañas ó flancos de los valles, donde esta capa vá ha encontrarse con la superficie del suelo; este es el origen de las aguas subterráneas. El otro punto de donde las aguas proceden es la atmósfera; la que se reúne á la de los manantiales y engrosan las corrientes, siguiendo en la tierra las líneas de pendiente más uniforme y continuada (sea el Talveg, segun el abate Paramell para las subterráneas); serpentean á través de los valles, pasando de uno á otro lago, aproximándose cada vez más al depósito comun los mares: he ahí el origen de las aguas corrientes y grandes depósitos en la superficie de nuestros continentes.

Las corrientes subterráneas situadas á profundidades diversas han suscitado la idea de conducir á los agujeros practicados por la Sonda las aguas exteriores de permanencia dañosa; recibiendo estos la denominacion de *Pozos absorbentes ó inversos* (en contraposicion de los Artesianos), que en realidad son unos sumideros naturales ó artificiales, que absorven

tanta agua, como sacarian al exterior si fuesen Artesianos, sirviendo para hacer desaparecer las aguas inmundas de los centros fabriles y lugares cenagosos, los cuales sanae del modo mas admirable. Medio que podria aplicarse en algunos terrenos insalubres é infectos de nuestra Península, como por ejemplo, en la laguna de Gallo-canta (P. de Zaragoza), punto desgraciadamente célebre por las víctimas que ocasionan sus miasmas en los Pueblos ó Aldeas de su perímetro, así como la influencia mayor ó menor que pueda tener sobre los diversos meteoros que tienen lugar en diversos períodos. Cuestion digna de estudio para los hombres pensadores é ilustres que muestren algun interés para esos rincones de nuestra patria y traten de realizar.

Los pozos artesianos traen á la superficie de la tierra las aguas que se perderian por completo para ciertas localidades, aumentando así las de ciertos arroyos.

Si tratamos de su definicion, diremos que consiste, en un agujero vertical por cuyo medio suben á la superficie las aguas situadas á más ó menos profundidad.

Las condiciones para su construccion consisten; en la existencia de una capa arenosa bastante elevada por todas partes, que quede descubierta á una distancia considerable y situada entre dos capas impermeables de las que se perfore la superior. Esta capa, presentándose en la superficie del terreno, absorberá contínuamente las aguas de lluvia en todo su contorno, elevándose hasta cierto nivel ó sea el espacio comprendido entre las dos capas impermeables: Ahora, si atravesamos todos los depósitos ó formaciones que cubren la capa de agua, saltará (por el agujero) esta, y se elevará al exterior, hasta el nivel á que llegue en esta vasija natural. La corriente continuará á la misma altura, si hay suficiente absorcion en la circunferencia exterior de la capa (que está siempre más elevada), ó en la superficie arenosa situada bastante parte de ella en puntos más culminantes, á lo menos en gran parte, permaneciendo el resto de esta capa como buzando entre las impermeables indicadas: mejor, si por estos puntos

culminantes de la capa permeable pasa un rio que le pueda suministrar agua constantemente. Existen tambien manantiales intermitentes, que guardan; 1.º cierta periodicidad en la cantidad de agua que arrojan; 2.º su modo particular de practicarlo. Lo 1.º consiste en un principio que dice que todas las partes de un líquido, ora ocupen uno solo, ó varios receptáculos, pero que comuniquen por uno ó varios puntos, guardan siempre el mismo equilibrio, en lo que se funda el Sifon, del que los manantiales en cuestion no son más que una manifestacion natural.

Agua en estado de combinacion.

En varios cuerpos naturales llamados hidratos la encontramos. La Limonita y el Yeso presentan ejemplos notables y aun casi serán los minerales que contengan mayor cantidad de agua. Los cuerpos que se unen de este modo al agua, en general lo son, los óxidos hidratados y sales hidratadas.

Se considerará el agua destilada como perfectamente pura, sino da precipitado por los reactivos siguientes.

Las aguas de Cal, de Barita y el acetato triplúmbico que indican la presencia del *ácido carbónico*.

El *Cloruro de Bario* que precipita los *Sulfatos*.

El *Nitrato argentino* que precipita los *Cloruros*.

El *Oxalato amónico* que precipita las *sales de Cal*.

El *ácido sulfhídrico* ó *sulfuros* que anuncian la presencia de los metales, el sulfhídrico lo manifiestan las sales metálicas.

El *bicloruro de mercurio*, el *Cloruro de Oro*, y el *sulfato de Zinc* que precipitan las sustancias orgánicas.

El Agua considerada como agente en la creacion.

Apreciamos su importancia: 1.º Como disolvente ó como diluyente. El agua ejerce una accion química sobre las sustancias que puede disolver, sea inmediatamente, sea por

el ácido carbónico, que á veces contienen, influyen sobre algunas sales muy solubles que quitan por una y otra parte, ó sobre algunos depósitos de sulfato de cal que corroen de diversas maneras. Cargadas de ácido carbónico, su acción es muy directa sobre las *rocas calcáreas*, ya en el seno de la tierra formando las *Tovas calizas* en la superficie, ó en las altas montañas, sobre todo en el momento del deshielo. Sucede que el agua se apodera del ácido carbónico del aire, y tiene desde luego mayor cantidad que en otro tiempo, debido á la baja temperatura en que se halla: y corriéndose á lo largo de las masas calizas forma algunos surcos verticales, que se profundizan más y más y producen á veces derrumbamientos de mucha consideración. Efectos notables, sobre todo en los Alpes y Pirineos, allí donde las nieves permanecen todo el invierno y se funden con lentitud en el tiempo más favorable: algo parecido á lo expuesto sucede en el trayecto que hay en los altos Pirineos, desde Gavarni, hasta San Salvador y Seoz (Francia), donde no se pasan 4 kilómetros de carretera sin apercibirse de derrumbamientos de bastante importancia, como que en algunos puntos, á pesar de la anchura del desfiladero, rebasan el camino, lo cual se vé perfectamente al atravesar dicho camino, que tienen los Franceses mucho cuidado en tener siempre espedito y arreglado. En el Jura las gotas de agua de lluvia corroen los relieves calizos y los Canchos aislados de las mesetas elevadas, y las aguas resultantes escavan pequeños surcos que siguen la dirección de las pendientes que presentan dichas superficies.

2.º *Acción diluyente del agua.*

Penetrando el agua en las capas arcillosas, las reblandece hasta tal punto, á veces, que no se pueden sostener sobre las pendientes que habian sostenido hasta entonces, y se corren bajo su propio peso; esto es lo que ha ocasionado gran número de hundimientos en los terrenos de sedimento (que el

Abatè Paramell ha pronosticado muchas veces y desgraciadamente con acierto): Una de las catástrofes más notables que se pueden citar de este género, es la acaecida en 1806 en Rosberg en Suiza, despues de una época de grandes lluvias. Las materias arcillosas que servian de cemento á los cantos rodados de que la montaña estaba formada, *se diluyeron* desprendiéndose de un modo repentino una masa de más de *cincuenta millones de metros cúbicos*, que se precipitó en el valle, y formó colinas de 60 metros de altura, sepultando muchas villas de fango, cantos y guijarros. Bajo circunstancias análogas fué destruida la villa de Pleurs en la Valtelina año 1618, y una buena parte de Salzburgo en 1669. En pequeña escala se han visto sucesos análogos, como que rocas poderosas han rodado lentamente al fondo de los valles sobre las capas arcillosas que al *diluirse* las arrastraban, hasta llegar á quitar de su sitio grandes plantaciones de un modo tranquilo, así como edificios que al principio no han advertido sus mismos dueños, hasta ser muy notoria la accion indicada. Tambien las aguas que se introducen ó filtran á través de las rocas hasta llegar á las capas arcillosas, que las pueden detener, y sobre cuyo plano se dirigen al exterior, diluyen á veces estas materias, arrastran sucesivamente algunas partes, en especial las arenas que las recubren: de aquí resulta hácia los puntos por donde salen fuera de tierra sobre la pendiente de las laderas, algunos vacios ó huecos mas ó menos extensos, que dejan sin apoyo á las masas sólidas superspuestas, dislocándose en este caso de modos diversos, siendo volteadas á su pesar; esto lo vemos con frecuencia en ciertos escarpes, al pié de los cuales se hallan las capas arcillo-arenosas que guian las fuentes al exterior. Desplómase del mismo modo los materiales elevados de una montaña por la dilucion practicada por las aguas, que marchan lamiendo los materiales de la base; como sucede en las costas de nuestros mares; asimismo en el pié de una cascada cuyos materiales de la base son alternativamente arcillosos y calvios, por que diluidos los arcillosos, los calizos se desploman por su propio

peso, resultando á veces una garganta ó desfiladero á lo largo del torrente que cada vez se profundiza más y más. Lo que sucede en la catarata del Niágara, por la cual el Lago Erie se precipita al Lago Ontario: ha retrocedido bastante desde la época en que los Europeos se han situado en el país Americano.

3.º *Efectos del peso del Agua.*

Es notable la fuerza que desarrolla sobre los diques establecidos para contenerla, cuya ruptura produce efectos espantosos en las comarcas vecinas que se hallan bajo la influencia de los rios; los efectos terribles de las inundaciones se deben á la caída de grandes cantidades de agua, que sostenida por un corto tiempo en los diques naturales, rotos estos por imposibilidad absoluta de sostener el enorme peso que sobre los mismos existe, á causa tambien de su filtracion en los mismos, se desprende en un momento dado y cae en masa arrastrando y destruyendo todo cuanto alcanza á su paso; (tal vez esto no sucederia en las proporciones que acontece, si se regulase la corta de los grandes bosques, así como las raíces de los grandes matorrales, que sirven en muchas ocasiones para sostener las tierras de un modo perfectamente demostrado, en los puntos donde todavia permanece este enraizamiento: afan ilimitado de roturar las tierras, donde bosques los más frondosos vivificaban la atmósfera y humedecian el suelo, manteniendo la imprescindible frescura á la lozana vegetacion, que hoy se niega de un modo visible, porque á fuer de no haber conseguido lo que miras ambiciosas esperaban, no ha sido más que un daño inmenso el que han ocasionado á los demás terrenos en buen estado hasta entonces).

4.º *Caída de las aguas.*

Una cascada de cierta altura ocasiona en su caída efec-

tos análogos á los de formacion de cavidades redondeadas más ó menos dilatadas ó profundas al pié de la cascada, producidas por el choque y golpes de restos de cantos y demás arrastrados por el agua, los que á su vez producen erosiones de más ó menos trascendencia.

5.º—*Pendientes de los torrentes y rios.*

Las aguas corrientes producen efectos, tanto más desastrosos, cuanto las pendientes sobre que corren son más inclinadas ó rápidas: no es preciso que su inclinacion sea muy considerable: los torrentes más impetuosos forman un lecho continuo y arrastran bloques de medio metro de diámetro, no tienen más pendiente que de 1 á 2 grados; muchos rios corren con una gran velocidad sobre un suelo mucho menos inclinado, y las pendientes de 3 á 4 minutos dan á poco más, respecto á rapidez, el limite de los Rios navegables. Pudieran continuarse las consideraciones relativas á la accion de las aguas, pero puede trasladarse el lector al texto de M. Beudant y Dr. Vilanova, donde se ve más marcado lo que indicamos de un modo ligero.

Especie 3.ª Ácido Carbónico. CO_2 .—Sin. Aire fijo: Ácido mefftico: Ácido cretoso.
Composicion en peso. $\left. \begin{array}{l} \text{(Oxígeno..72.73)} \\ \text{(Carbono..17.27)} \end{array} \right\} \text{Densidad}=1.53. \text{(Ch).}$
 $\left. \begin{array}{l} \text{(Oxígeno..72.73)} \\ \text{(Carbono..17.27)} \end{array} \right\} =100.$

Cuerpo gaseoso, no permanente, incoloro, olor picante, sabor ácido, poco perceptible, no inflamable, soluble en el agua á la cual comunica un sabor agrillo, efervesce y precipita por el agua de cal; pesa más que el aire atmosférico, y asfixia pronto á los animales que le respiran, apagando los cuerpos en combustion. Densidad=1.52. Conserva su estado de fluido aeriforme á las más bajas temperaturas, bajo la presion ordinaria; se liquida á 0º, y presion de 36 atmósferas; al evaporarse produce un frio capaz de solidificarle, el agua

disuelve un volumen igual al suyo, á la temperatura y presión ordinaria, si esta aumenta, también la disolución. Cuando se quema Carbono puro en el Oxígeno en el tubo cerrado, se reconoce que el volúmen del ácido carbónico formado, es exactamente el mismo que el del Oxígeno empleado. Le conocemos en el agua por el agua de Cal ó Barita, puesto que forma carbonatos insolubles. Ejerce una acción muy directa sobre el sistema nervioso, y produce todos los síntomas de una apoplejía.

Yacimiento.—Muy abundante en la naturaleza en estado de libertad y combinación, en el aire varia de 4 á 6 diez-milésimas en volúmen. En las aguas espumosas como las de Seltz, de Vichy: disolviéndose en las naturales, las da la propiedad de disolver ciertas sales, tales como el Carbonato de Cal, que no podrian ejecutar sin la presencia de este ácido. Libre en los pozos, grutas, cuevas profundas, en especial en las cercanías de los depósitos de combustibles y regiones volcánicas. Llena muchas de estas cavidades, pero solo ocupa las partes bajas por su mayor peso que el del aire, formase una capa de uno ó más piés segun los casos; como en la llamada *Gruta del perro* en las cercanías de Nápoles: es necesario tomar varias precauciones para penetrar en estas cavidades, una de las más indispensables llevar delante de sí una luz encendida, sobre todo en los pozos de las minas, donde abunda á veces de un modo notable, habiendo necesidad de renovar el aire con ventiladores apropósito. Este gas, también aparece por las hendeduras del suelo, bastando solo remover la tierra para que se desprenda en cantidad considerable como en las cercanías de *Clermont* en *Auvernia*, en las masas de puzolana acumuladas por los antiguos volcanes: en los volcanes en actividad, y al pié de las montañas volcánicas, sobre todo, despues de la erupcion. Abunda en los cráteres de los volcanes extinguidos ó en las antiguas Solfataras, como en Java en el valle del veneno, cuya entrada se halla perfectamente guardada por una densa capa de *gas irrespirable*, en donde todo ser viviente que se aproxima, cae in-

mediatamente asfixiado. Por último, se produce en gran cantidad por el reino orgánico, y combinado le hallamos en todas las variedades de Calizas, como en las Margas; pero cuando vemos las grutas indicadas, en terrenos igneos, no podemos creer, sino que sea debido á exhalaciones subterráneas: tambien le hallamos que se produce en abundancia en las bodegas donde fermentan ciertos líquidos, siempre que no tengan la ventilacion conveniente. Trasládese á los tratados de Higiene el que desee averiguar todo lo concerniente á los efectos detallados de este gas, así como á su tratamiento, etc.

Aplicaciones. — Para las bebidas espumosas, agua de Seltz y fabricacion del albayalde ó carbonato de plomo tan empleado en las artes.

Especie 4.^a Ácido Sulfuroso. SO^2 .

Densidad=2. 23 (Ch) Composicion. $\left. \begin{array}{l} \text{Oxígeno 49. 86} \\ \text{Azufre 50. 14} \end{array} \right\} 100.00$

Cuerpo no permanente, gaseoso, incoloro, olor que excita la tos, el lagrimeo, sofocante, comprime el pecho, apaga los cuerpos en combustion; es ácido, de sabor fuerte y desagradable: enrojece las tinturas de los vegetales, haciéndoles perder su color, muy soluble en el agua; no se descompone por el calor; se líquida á ménos 20.° Por compresion tambien, se le obtiene líquido, pero sin calor. El agua absorbe 30 veces su volúmen á la prestion ordinaria y temperatura de 20.° Si alguno desgraciadamente le respira, debe cambiar de atmósfera inmediatamente colocándose bajo la influencia de aire puro.

Yacimiento.—Se desprende durante las erupciones volcánicas por las hendeduras que se determinan antes y durante la erupcion; en disolucion en ciertas aguas minerales; en el rio Vinagre, en las aguas de las grutas del Vesubio, Etna, y en los Azufrales, así como en el organismo de algunas plantas, abunda en Islandia y Tenerife, se desprende cons-

man durante los terremotos y volcanes, y en particular de las solfataras, en las aguas de Grenoble, disueltos en las hepáticas impropriadamente dichas sulfurosas de propiedades medicinales; en la Península tenemos las de Carratraca, Archavaleta, Gravalos, el Molar, Parachuelos de Jiloca etc. (En Francia) las de Baregnes, de Bagnères de Bigugny, Montmorency, Aguas Buenas y otras. Se desprende de las materias animales en descomposicion, reconociéndose por su olor como por su color negro que da á la Plata y Cobre. Existe en los pantanos ó aguas fangosas donde las materias orgánicas están en contacto con los sulfatos, convirtiéndose estos en hidro-sulfatos por el Carbono é hidrógeno procedentes de la putrefaccion de las primeras; tambien le hallamos encerrado en los poros de ciertas sustancias minerales, tales como las Calizas, Dolomias y Margas, de donde por tratamiento se desprende, como por percusion (en las calizas fétidas).

Aplicaciones. — En los laboratorios, en estado de solucion como reactivo de las sales metálicas, es un remedio eficaz en las enfermedades de la piel. Sus aguas se aplican con ventaja como baño, para el uso interior hay que modificar sus efectos con el agua pura.

Especie 6.^a Ácido Clorhídrico. Cl H. Densidad 1.24
Sin. Ácido muriático, Acido. marino. Es- } Cloro.....97.27
píritu de Sal. Compuesto. } Hidrógeno.. 2.74

Cuerpo Gaseoso formado por la combinacion directa del Cloro é Hidrógeno: no permanente, incoloro, de olor fuerte y picante, esparce vapores blancos abundantes cuando se le expone en contacto con la atmósfera, soluble en el aire, á la que tiene aficion disolviendo la que encuentra en el aire, condúcela al estado vesicular, enrojece fuertemente la tintura de tornasol, apaga los cuerpos en combustion, el calor no ejerce accion sobre él, sino le dilata: á ménos 10° y 40 atmósferas se liquida, uno de los caractéres más importantes es darnos por el *Nitrato de plata*, un precipitado blanco de

Cloruro de Plata, que se ennegrece á la luz, insoluble en el ácido nítrico, y soluble en el amoniaco.

Yacimiento.—Se desprende en gran cantidad de los volcanes en actividad, como el Vesubio, condensándose con los vapores acuosos que le acompañan, de modo que forman pequeños depósitos de este líquido, y aun manantiales á veces abundantes, en algunas aguas minerales, y se desprende de los depósitos saliferos: impregna ciertas lavas porosas, más ó ménos alteradas, como las del Vesubio.

Aplicaciones. — Es uno de los ácidos más empleados en tintorería para variar los colores, para componer ciertos mordientes; preparacion del Cloro y los Cloruros; desinfectante por excelencia, para el blanqueo de las telas; para descubrir la presencia de la plata en las disoluciones salinas: últimamente uno de los ácidos más empleados en los Laboratorios por ser uno de los factores del agua regia que calentada á 86° se emplea como disolvente para los metales mal llamados nobles, como son el Oro, Plata, Platino, y para cauterizar las mordeduras de los animales venenosos.

De un modo accidental nos vemos en el caso de describir ligeramente el *Cloro*. Cuerpo simple, que á la temperatura y presión ordinaria es siempre gaseoso, color amarillo verdoso, sabor desagradable y olor penetrante característico: solo se halla en estado de combinacion: es un gas impropio para la combustion, ataca los colores vegetales y destruye los miasmas pútridos: Se disuelve con facilidad en el agua, cuya disolucion tiene el olor, sabor y color del Cloro gaseoso, así como una gran parte de sus propiedades químicas. Se combina con gran número de Cuerpos simples y dá lugar á los Cloruros sólidos, unos con base de metales autópsidos, los otros con base de metales heterópsidos, cuya historia pertenece al reino mineral. Como este gas tiene grande afinidad con el Hidrógeno muy particularmente, da lugar á la formacion del ácido *muriático* de los antiguos; y ácido Clorhídrico de los modernos arriba explicado.

se desprende desde luego durante los calores del verano, de las marismas, ó de las aguas estancadas en cuyo fondo se hallan las materias orgánicas en descomposicion; nos basta remover la base de dichas aguas y aparecen enseguida unas burbujas de gas que escapan y que podemos recoger en una botella invertida y colocada dentro del agua con un embudo, y á la vez que el gas llena la botella va vaciándose el agua pura que la misma contiene. Se desprende del centro de la tierra por las hendeduras de las capas, como á través de las arenas ó de las aguas que las recubren.

Muchos son los puntos donde esto tiene lugar por medio de escapes de este gas como si fuesen manantiales del mismo; contínuos y abundantes, que se inflaman natural ó artificialmente, y producen por consiguiente, las *fuentes ardiendo* de los Italianos ó *fuentes inflamadas*. Ya se desprende solo el gas *proto-Carbonado*, ó *mezclado de betun*, ó acompañado de materias cenagosas, impregnadas de sal marina: llámase en este caso el manantial, Salza. Hay algunos en los que las deyecciones tienen lugar á intervalos á modo de explosion, y se forma al rededor de las aberturas que vomitan estas materias terrosas, pequeños conos procedentes de la consolidacion de la base; *Conos* de pocos piés de altura, terminados por una cavidad crateriforme, donde se escapan gruesas ampollas de gas. Se ha dado á estos fenómenos el nombre de *Volcanes de aire*, *Volcanes de agua* y *de fango*.

Las Salzas rara vez se hallan solas en un canton; se multiplican en líneas sobre una hendedura ó paralelas á una cadena de montañas: fenómenos análogos á los de los Volcanes, pero en menor escala, y además en los terrenos donde esto sucede, no nos ofrecen ningun carácter de los verdaderos terrenos volcánicos: son terrenos de sedimento inferior ó superior calcáreo, margosos ó arcillosos. Las llamas de estos volcancitos producen un calor fuerte para calcinar el suelo de las inmediaciones, resultando gran extension de terreno desprovista de vegetales. Cuando los chorros de Hidrógeno carbonato y betun, han sido inflamados accidentalmente,

arden durante mucho tiempo á no ser extinguidas por vientos violentos. Las hay que están ardiendo desde los tiempos más remotos, como sucede en el Asia menor.

Estos manantiales son bastante comunes en la superficie, observándose su presencia hasta en los terrenos alejados de los volcanes, como sucede en Inglaterra, cerca de Lancaster; y se cita en Francia en S. Bartolomé, departamento del Isere; en Italia especialmente es donde se ofrecen más comunmente las Salzas, en especial á lo largo de la parte Septentrional de la Cadena del Apenino, en Parna, Régio, Módena y Bolonia, donde se hallan los llamados fuegos naturales ó Salzas de Rivalta y de Torre en el Parreman; como las de Monte-Zibio y Sassuolo en el Módenes; de Barrigazzo y Pietra-Mala entre Bolonia y Florencia, existiendo una muy notable en Macaluba, cerca de Girgenti.

En parte alguna toman las proporciones que en el Mar Negro, Caspio, en Crimea, en Asia, el Indostan, así como en Java y Chile. Basta en cualquiera de estas localidades agujerear con una sonda unos cuantos metros el suelo para procurarse grandes surtidores de Gas inflamable.

En las minas de Ulla aparece con bastante abundancia. Aprisionado el gas en las grietas de la masa cumbustible, es retenido por las paredes de estas grietas en un estado de compresion considerable: cuando su espesor disminuye, el gas las hace saltar bruscamente. Hay capas en las que abunda de tal manera, que un agujero practicado nos da un surtidor violento y contínuo que sirve en algunos puntos para iluminar las minas y á la vez desembarazarse de él; mezclándose con el aire de las galerías, produce á veces detonaciones desastrosas que ocasionan la muerte de muchos obreros. Las Ullas que producen este (Grison) gas, son de buena calidad, aglutinantes, poco compactas y fáciles de partir.

Aplicaciones del Protocarburo de Hidrógeno.

Cuando sale por agujeros naturales ó practicados á pro-

pósito para diversos usos económicos, como cocer la Cal, ladrillos ó loza basta, y tambien los alimentos ó evaporacion de líquidos para el alumbrado. En China se explotan los suelos que le pueden suministrar: practican á este fin grandes agujeros, donde poniendo cañas de Bambú lo conducen á los puntos que quieren para el alumbrado. Nuestro gas del alumbrado, obtenido de la Ulla destilada, no es más que el hidrógeno Carbonado ó Grison con Hidrógeno bicarbonado. Es tanto mayor su poder lumínico cuanto mayor es la cantidad de Hidrógeno bicarbonado. Tanto más útiles en el exterior de la tierra, cuanto más perjudicial en el interior, por los violentos accidentes á que da lugar.

Apercibense los obreros en las minas de la presencia de este gas, observando la llama de la lámpara, cuya punta se presenta prolongada, tanto más sensible, y un color azul tanto más oscuro cuanto es mayor la cantidad de Hidrógeno carbonado. El daño principal de una detonacion consiste en la detonacion y contraccion repentinas del aire en el momento de la explosion, dando por resultado un viento cuya velocidad es incalculable, y los infelices obreros que se hallan á su tránsito, son lanzados con violencia contra el suelo y paredes, cuyo choque los mata ó mutila de un modo horroroso.

Una buena ventilacion, y la lámpara de Davy pueden evitar tan funestos resultados.

Existen otros Carburos de hidrógeno líquidos, sólidos, semi-sólidos, como la Nafta, Petróleo, Idrialina, Naftalina Ozokerita y otras sustancias cuyo origen parece ser orgánico, (consistente como la cera, sebo, etc). Respecto del Hidrógeno fosforado desprendido de los sitios pantanosos, se ha pretendido que era una combinacion gaseosa que, inflamándose en contacto del aire, produce los fuegos fátuos; cuya opinion necesita confirmacion.

REINO MINERAL.

SEGUNDA CLASE. COMBUSTIBLES

SECCION 1.^a

COMBUSTIBLES NO METÁLICOS.

Encuéntanse en esta Clase todas las sustancias inflamables, combustibles, propiamente dichos, que no tienen ni aspecto metálico, ni la gran densidad, ni las demás propiedades que distinguen á las sustancias metálicas. Son combustibles en toda la extension de la palabra, químicamente considerados, pero el género de combustion que le es propio es muy diferente, por cuanto exceptuando dos ó tres sustancias, colocadas, por decirlo así, en el extremo de las dos primeras clases, los metales arden ó queman sin llama aumentando de peso, en vez de perderlo; mientras que los combustibles de que aquí se trata arden con llama y se disipan en parte ó en su todo en la atmósfera.

Dos grupos importantes se consideran: 1.º Combustibles Carbonosos: 2.º id. sulfurosos.

Grupo 1.º Combustibles Carbonosos.

Orden 1.º Carbones.

Tribu 1.^a Cúbicos.

Especie 1.^a Diamante. C. Adamas de Plinio.

Etimología. Indomable. Densidad=3.5. Dureza=10.

Tipo Cúbico, tambien en Octaedro piramidado: El cubo más ó menos modificado, escalenoedros, tetraedros; cuyas caras del Cristal casi siempre se presentan convexas como

sus aristas. *Esfoliacion* perfecta en sentido de los ángulos sólidos, Maclas con frecuencia que le comunican mayor dureza; *Fractura concoidea*: *Trasparencia* en su más alto grado en los puros y tallados; ó *traslucido*; rara vez opaco: *Brillo* adamantino, característico, reflejando la luz algunas de sus caras: *Color hialino, blanco, gris, moreno, verdoso, amarillo, rojo, azul*; *Electricidad* por frotamiento que conduce mal y retiene poco tiempo.

Infusible al soplete: *Insoluble* en los ácidos: á la llama de oxidacion pierde su brillo, quémase en el Oxígeno sin dejar residuo y produce gran cantidad de ácido carbónico; no se observa cuerpo alguno mezclado con él.

Yacimiento.—Hállase en granulaciones y en cristales en los conglomerados Cuarzosos ferruginosos y sobre todo en las arenas de aluvion antiguo: siendo sus criaderos más célebres en la India, Brasil, Isla de Borneo, así como de un rico yacimiento encontrado en el cabo de Buena Esperanza.

Observaciones importantes.

Hauy no considera las formas arredondeadas procedentes del frotamiento en los aluviones á pesar de hallarlos en medio de *guijos, Cantos rodados* y en *guijos cuarcíferos*, por cuanto su excesiva dureza le impide juzgar esta cuestion por las apariencias. No obstante su dureza, ha podido ceder á la repetida accion de los guijos y arenas, puesto que no depende su alteracion de la dureza relativa de los cuerpos como M. Daubrée lo demuestra: sino que, además, de la velocidad y presion de los cuerpos frotados: téngase en cuenta que piedras muy duras han sido acanaladas por los guijos y arenas frotando, y luego que si el diamante es el más duro, es tambien el más frágil.

Hemos manifestado que sus colores variaban, pero es el más abundante el *amarillo, amarillo-ahumado* y aun *Negro*.

De este color aparecen los diamantes *Saboyanos* así como en el Brasil. Los *verdes*, despues de los anteriores, son más comunes, raros los *azules*, y abundantes los *Rosados*, siendo los más buscados entre los diamantes de color. Búscase principal la limpieza, sobre todo, en los glaucos ó agua marina que no tengan ninguna grieta.

Los *Diamantes* tallados se reconocen por su extrema dureza, *brillo sui generis* y su refraccion simple, caractéres que bastan para no confundirle con otra piedra. Opinan algunos autores que representa la primera consolidacion del Carbono en los primeros tiempos del Globo; otros por el contrario suponen ser el término extremo de una série que comienza en la Turba y por gradaciones insensibles caracterizadas por eliminacion del Oxígeno: 1º. despues del Hidrógeno y Nitrógeno, y predominio del Carbono de modo inverso, pasó de esta á aquel, perdiendo completamente el carácter orgánico y adquirido condiciones Mineralógicas diversas.

Los más gruesos y hermosos diamantes conocidos proceden de las localidades citadas. Existen en Borneo en conglomerado silíceo de sienita y granito, conteniendo á su vez pepitas de Platino y Oro: cítanse en Sumatra, circunscripcion de Kolta.

Explotacion.—Consiste de ordinario en lavar las arenas para arrastrar los granos gruesos y la arcilla interpuesta; el residuo contiene minerales de hierro y otros, los que secados, dan lugar despues á buscar los diamantes, cuya operacion practican los Indios desnudos con Inspectores á la vista, puestos al Sol, el brillo que caracteriza al diamante le descubre; siendo en Minas Geraes donde por primera vez se explotó esta piedra en el Siglo XVI como en Sain-Paul—Cuyo terreno denominado *Cascalho* en más de cincuenta leguas como en la India, en el que no se pierde el tiempo aunque no aparezca ningun diamante, pues tiene asociados el Oro, Platino, Topacio, Rutilo, Turmalina, Zircon, Estaño oxidado, Hierro titanado, id. Magnético y otros: los Negros de la ex-

plotacion reciben su libertad por presentar un diamante de 80 granos ó sea 16 Karates (1).

El distrito más importante de los diamantes en Madanga, y cerca de Tejuco, al Norte de Villarrica donde es más activa la explotacion: tambien en el Circuito de el Rio S. Francisco, Rio de S. Antonio, como en otros, como algunos Europeos en el Oural arenas de Perm en el Condado de Pollier — si bien no exceden en estas localidades de unos 40: descubrimiento de importancia Geológica pero no de gran utilidad.

El diamante, hasta despues del año 1843, no habia sido encontrado sino en cantos rodados, posteriormente ya se le observa en su yacimiento natural, en la *Sierra de Grama-goa*, diseminado en una roca compuesta de granos de Cuarzo *hialino y Micacífero*. Su precio sabemos consiste en su *esca-sez, dureza, y brillo* característico: no se conocia la Talla del mismo y se empleaban los naturales. Plinio decia que eran dos trompos unidos por su base y le juzgaba inatacable por el calor, de donde procede el nombre de *Adamas* que quiere decir *indomable*.

El proverbio de, *los extremos se tocan*, citado por Haiiy, no puede aplicarse en ningun cuerpo con la propiedad que en este; por cuanto juega todas las cualidades que existen en las piedras preciosas, porque vemos, se coloca al lado de las Gemmas más limpidas, brillantes y duras, mientras que por su composicion se Clasifica en medio de los Carbones, cuerpos opacos, negros y friables. El diamante es Carbono puro como lo ha demostrado Sir Heury Davy, quemándole en exceso de Oxígeno, sin darle agua. Hemos dicho lo bastante respecto de su obtencion artificial para entretenernos más.

Su Talla.— En 1476, Luis Berquens de Brujas, imaginó emplear el polvo del diamante para trabajarle haciéndolo con

(1) (La palabra Karate viene de una planta leguminosa llamada en África Kouara y cuyas semillas, pequeñas habas rojas con un punto negro, se emplean en la India para pesar las Perlas y diamantes).

éxito. El 1.º comprado lo fué por *Cárlos el Temerario* Duque de Borgoña, que lo pagó con esplendidez. Las formas varían como es el diamante según su tamaño: así, un cristal en bruto piramidado y de gran tamaño, se trabaja *en Cabujon* á toda labor, móntase al aire con igual Cúspide arriba que abajo, son los más estimados y se llaman *Brillantes*; los que en la cara superior forman una ancha cara, que se llama la *Tabla*, la que se rodea de gran número de facetas muy oblicuas, la inferior ó *Culata* se compone de facetas simétricas, alargadas, con tendencia á reunirse en un punto comun.

2.º *Talla en Rosa*—de menor tamaño y á media labor, dejándolos achatados por la *Culata* y el vértice, forma una *Cúpula* tallada en facetas.

3.º *Tablas*—de menor altura y volumen, no se pueden montar al aire, tallando menor número de caras, más rebajadas por la *cúspide* y *Culata* que los anteriores.

En Amsterdams existe una *Fábrica* montada, la única de dicha industria que se conoce.

El precio del diamante se determina por la multiplicación del cuadrado de su peso por 128 rs. cuando están en bruto, y no excede de 1 Kilate (ó 4 granos)

Trasládese el lector á los diversos autores de *Mineralogía* para examinar los más importantes conocidos, así como su procedencia y demás hechos históricos que les acompañan, que no pueden ser objeto de unos apuntes.

Aplicaciones.—Es por demás conocido el uso de esta piedra y el gran valor que por su aspecto nos presenta. Los pequeños llamados *chispas*, se emplean en las artes para hender el cristal, y reducidos á polvo para la talla de los otros, para confeccionar buriles con los que se perforan las minas que se habren en la construcción de Túneles, pulimentar piedras finas, en relojería formar pivotes ó apoyos en los relojes de gran valor, inalterables por este concepto, advirtiendo que el *Corindon* y aun el *Cuarzo* rayan al cristal, pero no le hienden, debiendo esta propiedad del diamante á la curva-

tura de sus caras y aristas que es natural. Procedimiento de todos conocido.

Especie 2.^a Grafito. C, Carbono puro.

Etimología. (Escribir).

Sin. Plombagina, Mina de plomo, Carburo de hierro.

Forma el Rombóedro de $85^{\circ} 29'$, de ordinario en tablas hexagonales, exfoliacion lamelar paralela á su base; Fractura desigual, escamosa á veces y aun lamelar mezclado de roca pizarrosa. *Densidad* 1 á 2,50, *dureza* 1,20, *facies opaco*, *brillo* metálico, *color* negro de hierro ó gris acero: Polvo negro; *Flexible* en láminas delgadas: *untuosidad* al tacto, mancha los dedos; buen conductor de la *electricidad*: *Infusible*, quémase con dificultad: *Insoluble* en los ácidos. Compuesto de Carbono con muy pequeñas cantidades de óxido de hierro, Silice, Alumina, y otros cuerpos; tambien tenemos un Grafito natural del Brasil que no da señales casi de cenizas. Habéndole tambien artificial que se parece por su aspecto exterior pero difiere en sus efectos.

Yacimiento.—Es de los terrenos cristalinos, granitídeos y pizarrosos, sobre todo en el Gneis y en general en terrenos de transicion. Se ha observado el Grafito en los Pirineos de Aragon y en el de la Saboya: en la Sienita de Portugal y Noruega como en los Pórfidos del Hartz é Inglaterra. En la Serpentina de los Pirineos. Le tenemos en Sierra Bermeja, partido de Marbella, Ojen, Estepona, Álora y Coin, Pirineos de Aragon, Asturias, Toledo y Jaen.

Analogías.—Como puede confundirse con el Molibdeno sulfurado, hay que atender á la raya sobre la Porcelana: la del Grafito es gris característico, y el Molibdeno le presenta verdoso.

Aplicaciones. — Construcción de lapiceros, crisoles y ladrillos refractarios, para suavizar el frotamiento de los ejes de las grandes ruedas en la maquinaria. Los lapiceros más notables proceden de Inglaterra: se usan con buen resultado para el dibujo; algunas pizarras arcillosas teñidas de negro por la penetracion del Grafito, constituyendo los lápices co-

munes procedentes en su mayoría de Sória, Molina de Aragón, como de varios puntos de la Sierra Carpetana. Los crisoles de Plombagina tienen la ventaja de ser muy refractarios.

CARBONES FÓSILES.

La palabra fósiles nos presenta á primera vista una objecion que sin duda no podemos eludir, pero que no obstante hemos de contestar para que de un modo satisfactorio podamos continuar el concepto del epígrafe.

Ciertamente, que en épocas remotas la vegetacion floreció de una manera exuberante, y los accidentes por entonces acaecidos, determinaron: 1.º la destruccion de la vida en los vegetales que se hallaban cubriendo los terrenos, y despues las metamorfosis (epigénesis) por acciones sucesivas que al fin constituyeron, esos grandes depósitos dichos carbones; sustancias habidas hoy como combustibles minerales, que de abajo arriba pueden formar la série de *Antracita*, *Ulla*, *Lignito* con *azabache* y *Turba*. No corresponde aquí su estudio, pero admitido por la costumbre se les estudia como sustancias que caracterizan terrenos casi por ellos determinados. Ninguno de los carbones nos presenta señales de estructura cristalina, ni composicion química definida. En todos se ve un origen orgánico, cual es el de proceder de vegetales enterrados, cuyos restos han sido amontonados debajo del agua, y sufrido una descomposicion espontánea, una especie de putrefaccion húmeda, y con la presion y el tiempo cierta alteracion más ó ménos adelantada, que es hoy su diferencia esencial. Si hacemos la comparacion de M. Regnault se ve una série gradual de la *Madera* á la *Turba*, de esta al *Lignito*, á la *Ulla* y á la *Antracita*. No cabe duda respecto á Turbas y Lignitos de ciertos terrenos modernos y terciarios, por que su estructura orgánica es muy perfecta: como la *Antracita* y la *Ulla* caracterizan los primarios en donde todavia vemos impresiones ó huellas de vegetacion aunque no muy visible á simple vista.

Hay un elemento comun en todos los carbones, *el Carbono* unido al *hidrógeno* y al *Oxígeno*: y aunque con Nitrógeno es débil su proporcion. Á medida que el combustible es más antiguo disminuyen el Hidrógeno y el Oxígeno y aumenta el Carbono, luego el Oxígeno disminuye de la *madera* á la *Turba*, y de la *Ulla* á la *Antracita*, mientras que el Hidrógeno permanece casi constante en todos ellos.

Por donde deducimos que un combustible es tanto más moderno, cuanto mayor es la cantidad de gas que contiene, y más antiguo cuanto más *Carbono* posea. Pudiendo, en rigor, distinguir estos combustibles por sus diferencias de composicion. Siendo el de mayor importancia la *Ulla* por sus aplicaciones, siendo un manantial de riqueza inagotable que á la Ciencia deben las Naciones.

La *Antracita*, considerada económicamente es uno de los términos extremos de la *Ulla*, á la que han denominado *Ulla brillante* por su aspecto metalóide. Las *Ullas* por destilacion nos dan *agua*, *gas amoniaco* y *Brea mineral*: la *Antracita* nada de esto produce, sino un coke puro y seco, por lo cual se distingue de la *Ulla* de modo notable. Por destilacion la *Ulla* nos da el gas del alumbrado, compuesto de una mezcla de Hidrógeno proto-carbonado, H. bicarbonado y otros gases. Su poder lumínico no está en relacion con su poder calorífico, porque aquel depende de las partes volátiles que contiene; de aquí que, las mejores para el alumbrado, no son las mejores para la fundicion ó forja.

Expondremos las variedades de Carbones fósiles que se consideran.

1.^a Variedad. *Ullas antracitosas ó Secas.*

Sin llama ó muy corta; color del carbon negro metalóide con irisaciones en su superficie muchas veces; quema con dificultad con llama corta, sin humo ni olor; la combustion es perfecta; cuando se halla en grandes masas en hornillas con fácil acceso del aire saltan al fuego y se pulverizan, lo cual las impide arder: solo se aplican para las grandes fundiciones.

2.^a *Ullas grasas y duras*, cuya composición se aproxima más de las Antracitas, dan Coke metalóide, hinchado, ménos abotagado y más denso que el de las Ullas de Mariscal (grasas). Las más apreciadas para operaciones metalúrgicas, pues se necesita un fuego vivo y sostenido, dando el mejor Coke para los altos hornos.

3.^a *Ullas grasas de Veterinario*. — De negro hermoso y brillo craso característico, son las mejores para la forja, por ser aglutinantes, y producen á su vez una gran elevación de temperatura: llama corta, Coke abotagado, ó muy hinchado.

4.^a *Ullas grasas de llama prolongada*: nos dan Coke hinchado, pero ménos que las de Mariscal; se aprecian para los hornos de reberbero, para el uso doméstico y para la fabricación del gas del alumbrado.

5.^a *Ullas secas de llama larga*: las que contienen mayor cantidad de Oxígeno, se aproximan más de los Lignitos, nos dan un Coke poco hinchado y un poco vidrioso, produce ménos calor que las variedades anteriores, no son buenas más que para la cocción y las calderas de vapor. En medio vemos las *Ullas grasas* ser las mejores, con fácil tránsito á las Ullas secas: 1.^o por predominio del Carbono pasar á las Antracitas. 2.^o por el aumento del Oxígeno cámbianse en Lignito.

La Pirita de Hierro mancha los bancos de Ulla como el Lignito, esto daña la calidad y condiciones; no puede aplicarse á los hierros ni en la economía doméstica; su fácil desagregación destruye el Carbon, quemándose este por el calor que desarrolla al descomponerse en contacto del aire húmedo; razón por la cual estas Ullas tienen que depositarse al aire libre lejos de las habitaciones.

Los Lignitos de color negro ó moreno, procedentes de tallos vegetales leñosos, presentan muchas veces en su tejido fibroso señales evidentes de su origen. Arden y queman con facilidad y con llama, humo negro y olor bituminoso, sin inflarse; nos da un carbon semejante á la brasa y cenizas terrosas análogas á las de nuestros hogares. Por destilación en vasos cerrados desprenden agua (como la madera), ácido

acético, una materia bituminosa y el Carbon resultante conserva la forma del ejemplar de que procede. Estos combustibles son buenos para calentarnos, como para cocer ladrillos y Cal.

Las Turbas son morenas, negruzcas, de tejido esponjoso, en el que se reconoce un entrelazamiento de partes orgánicas filamentosas, que arden fácilmente con llama ó sin ella, extiende un humo denso y análogo al de las yerbas secas; nos da una brasa muy ligera, y despues de prolongada combustion nos deja unas cenizas con las que abona el Agricultor sus campos. Fórmase la Turba, en la actualidad, por amontonamiento de sustancias vegetales en las zonas templadas, donde una humedad regulada determina su accion constante en las Confervas y otras plantas sumergidas, en las Lagunas, Alfaques, deltas, etc.

No podemos ocuparnos más detalladamente en estos importantes datos de los Carbones, pasemos á su descripcion de un modo ligero, por cuanto hemos dicho que su estudio es más de la Geología.

CARBONES

Antracita. Etimología. Carbon. Carbono 90 por 100.

Cuerpo amorfo, rico en Carbono (luego gran poder calorífico), *fractura* conchoidea, *Color* negro, *brillo* metálico, Polvo negro, frágil, irisado muchas veces en la superficie, buen conductor de la electricidad. *Densidad*=1.5. *Dureza*=2 á 2.50.

Infusible, arde con dificultad, produce una detonacion cuando se le calienta con el Nitro; no comunica color de ningun género cuando se le trata con una legía de Potasa.

Composicion. $\{ \text{Carbono} = 90.40: \text{H} = 2.43: \text{ON} = 2.45: \text{Cenizas} = 4.67.$

Existe compacta, pizarrosa, terrea y grafitóidea.

Yacimiento. — Se halla en capas ó depósitos en terrenos de transicion, como en el carbonífero, unido á veces á la Ulla, y aun parece cambiada su naturaleza en esta, en Pensilvania ó en Bohemia.

Aplicaciones.—Ha figurado como sustancia incombustible; no sucede en el dia esto en varios puntos de Europa y América, se han establecido hornillas á propósito con corrientes de aire, teniéndole en tanto aprecio como á la Ulla; arde mejor cuanto mayor es la cantidad, la llama se debe al Oxido de Carbono producido por el tránsito del aire á través de una espesa capa de Antracita.

Beudant, con su juicio de observador nos dice. Esta sustancia parece no tener yacimiento particular, pues en la mayor parte de los casos parece ser una modificacion de la Ulla. Tambien se califica al Grafito la misma procedencia que á las Ullas, segun Elie de Beaumont.

En España le tenemos en Astúrias y en Guipúzcoa (Hernani). En Rusia, en algunos puntos de Francia y muy principalmente en los Estados del Norte de América.

Ulla. Carbon de tierra.

Sustancia amorfa, de fractura conchóidea, muy frágil, brillo resinoso, color negro, ya claro, ya oscuro y á veces irisado; polvo enteramente negro.

Densidad=1.30: *Dureza* = 2 á 2.50: es por consiguiente bastante blando, de poca coherencia y tizna con frecuencia los dedos. Arde con llama más ó ménos prolongada, exhalando un olor bituminoso: sometido á la destilacion produce una mezcla en proporciones variables de *Hidrógeno Carbonado*, *Hidrógeno puro*, *Óxido de Carbono*, *ácido carbónico*, *azoe*, *agua*, ácido sulfídrico, un tanto de amoniaco, aceite bituminoso y por residuo Coke.

Las *Ullas son grasas y magras*: Las *grasas* son aquellas que arden con llama larga, negruzca, fúndese y aglutina con más ó menos intensidad en las hornillas. Las *magras* arden con llama corta y sus fragmentos no se aglutinan jamás; las tenemos en el terreno Carbonífero de España, Inglaterra, Francia, Bélgica y otros puntos. En el devónico de Astúrias, y en el Calcáreo Carbonífero, tambien en las margas irisadas, pero es de inferior calidad.

Dos hipótesis se admiten para la formacion de los Carbo-

nes: 1.^a Los vegetales han sido arrastrados por las aguas que recorrian los terrenos sumergidos para acumularse en los valles ó llanuras. 2.^a Ó la vegetacion se desarrolla en cada uno de los diversos puntos á imitacion de lo demostrado en muchas Turbas. Esta última consideracion es la única admitida por la generalidad de los geólogos. Las plantas predominantes en general han sido siempre Monocotíleas y Acotíleas como los *Liriodendron*, *Sigillarias*, *Helechos arbóreos*: así como las Araucarias y las Noggerathias, si bien no puede atestigüarse la presencia de ninguna planta marítima.

España, segun Verneuil, posee la mayor potencia por su espesor de más de 4,000 metros (aunque su produccion no es muy dilatada), para cuya formacion ha debido pasar 600,000 años: así como la mayor de Inglaterra en el Condado de Salep y en el de Herefor 3,200 metros (pero sus zonas más dilatadas), debiéndose al trascurso de 480,000 años, teniendo en cuenta lo que admiten algunos para la formacion del de Holanda, un grueso de 66 centímetros por siglo.

M. Schultz reasume lo que prudentemente han calculado nuestros ingenieros, diciendo que el depósito carbonífero de más interés en la Península es el de Asturias de 20 á 25 leguas cuadradas, que por término medio tienen mil millones de toneladas de 1.^a calidad. En los Criaderos de *Palencia y Leon*, situados en la vertiente meridional de la Cordillera Cantábrica en una extension de más de 11 leguas cuadradas: hasta 20 leguas cuadradas hácia la Provincia de Leon y pueblo de Valdesabeos, contiene hasta quinientos millones de toneladas. En la *Provincia de Córdoba* cuéntanse unas 6 ú 8 leguas cuadradas, cuyo criadero es de sumo interés en los criaderos de Espiel y Bélmez, cuya potencia en algunos puntos llega á 18 piés en algunas épocas; estos criaderos han ofrecido poco notable.

En las de *Burgos y Soria* en más de 40 leguas, cuya produccion es notable, la cual más bien puede atribuirse á la presencia del *Liquito* que á la *Ulla* que abunda ménos: Lo mismo podemos decir de la Provincia de Teruel en más de

70 leguas cuadradas, reuniendo todos los veneros conocidos y mucha mayor extension todavia en lo que falta que reconocer gran cantidad de Liquito, pero mucha Ulla, que no se puede explotar en la mayor parte de estos puntos por falta de caminos vecinales; sin embargo, el camino de hierro en construccion podrá remediar en parte una falta de tanta trascendencia: aquí no se puede calcular ni la Cantidad ni la Calidad; de todo se encuentra; Ulla en sus diversas variedades, en un principio de explotacion; Lignito en el cual se ha explotado el Azabache con mejor ó peor éxito, segun las localidades. Dos cosas suponemos ha de proporcionar dicha via férrea, y más notorias si se agregase la construccion de los caminos vecinales: 1.^a Evitar la falta de trabajo que se experimenta en dicho centro productor, animando el país y dando más vida á dichas comarcas, en las que se encuentran poblaciones de alguna importancia como *Montalvan*, *Gargallo*, y otras que sin duda crecerán por todos conceptos el dia que sus minas entren en el período de plena explotacion, que seguramente no se hará esperar. 2.^a Aumentará la miseria de dichas comarcas, dando por resultado la creacion de algunas fábricas, ocupándose hasta los braceros de los países limítrofes de la Zona pobre de *Aragon*, *Castilla* y *Valencia*.

En los Pirineos Catalanes existe el no ménos abundante de San Juan de las Abadesas, y el poco importante de la Provincia de Sevilla en Villanueva del Rio; así como Hinarejos en el terreno devónico de la provincia de Cuéncia. Gran parte de la Ulla sirve para la confeccion de ladrillos, utilizando por medio de una máquina á propósito todo el Carbon menudo que antes se perdia. Industria que es moderna y que dirige (en las Fábricas que posee el Crédito Moviliario Español) el Ingeniero Francés M. A. Mizzi.

Aplicaciones.— Para suministrar combustible á las fábricas de todo género, etc.

Observaciones.— Los terrenos ulleros son de dos clases, pues diferentes son las condiciones donde se hallan y formados en la misma época Geológica. 1.^a Unos formados en co-

marcas de valles circunscritos, son los depósitos lacustres análogos á las Turberas, cuya base es una Pudinga grosera, producida por las rocas inmediatas que se desmoronaron, ó de cantos gigantescos destruidos. 2.^a Los que comprenden los depositados por grandes brazos de Mar, con los caracteres de los depósitos marinos, participan de su extension y potencia: preséntanse en Zonas más bien que en valles ó cuéncas circunscritos. Difieren las Pudingas que les forman; los de Pudingas cuarzosas, *son marinos*: los de Graníticas y pizarrosas *Lacustres*.

Mucho se ha discutido sobre la formacion de la Ulla, pero en vista de hechos observados con cuidado, es indiscutible su procedencia á los vegetales acumulados y sepultados en los terrenos que les constituyen. Una cuestion Geológica se presenta. ¿Los vegetales factores han crecido en los mismo lugares donde se hallan enterrados, ó han sido arrastrados por las corrientes? (1) Nada de trasporte, puesto que las partes más delicadas de los vegetales que se han hallado en algunas Ullas en su estado natural, parece así demostrarlo: Una corriente violenta no hubiese permitido esa separacion, sino que todo se hubiese animado y no lo demostrarían así muchos piés vegetales que todavia se conservan verticales en el mismo lugar donde crecieron.

Así sucede en el Norte de América, donde se ve normal ó vertical la situacion de los tallos ó ejes. Tambien encontramos de este modo troncos fósiles silicificados de Cycadeas, despues del piso Portlándico, lo que explica, no es exclusiva esta posicion de la formacion Ullera. Por otra parte, para los que admitimos el Diluvio Universal, tal como nos lo refieren los Sagrados Libros, es indudable que habia de contribuir poderosamente á formar algunas Ulleras el inmenso arrastre de vegetales que debieron producir las aguas de tan espan-

(1) Cabe la discusión acerca de este punto: por una parte parece que en la formacion de muchas Ulleras no ha habido nada de trasportes.

tosos cataclismo. Estas, despues de haber arrebatado del fondo de los mares y de la superficie de la tierra todas las plantas, las pasearon durante un tiempo más ó ménos prolongado por toda la tierra, haciéndoles sufrir alteraciones de toda especie. Puede hacerse una objecion; y es, que para la formacion de las Ulleras son necesarios muchos miles de años; á esto contestaremos, despues de poner á continuacion el cálculo de M. E. de Beaumont, respecto á la cantidad de vegetales y años que se necesitan para la formacion de Ullas: es una síntesis curiosa y nada más, de todo lo dicho acerca del particular.

Para M. E. de Beaumont no es posible que la Ulla se haya formado por la acumulacion de vegetales arrastrados á los lagos y mares ó costas encantiladas; así se expresa:

»Hemos dicho que la Ulla es densa=1.30 y la de la madera=0,70; de aquí, si se concibe que la madera fué condensada de modo que adquiriese la densidad de la Ulla, su volumen se reduciria á la relacion de 1.30 á 0,70 ó de 1 á 0,54. »Además, la Madera nunca contiene á peso igual tanto carbono como la Ulla.

(Lo hecho por Regnault nos dice que las Ullas tienen de 80 á 90 por 100 de Carbono). Despues de varios cálculos concluye diciendo, que toda la vegetacion de una hectárea de »Soto de 25 años, cortada sin reserva y trasformada en carbon, »tendria una capa de dos milímetros de espesor. Es regular »que ningun arbolado contenga tres veces las materias leñosas que contiene un soto de 25 años bien cuidado; de modo »que la mayor parte de los arbolados deben contener »ménos Carbono que una capa de Ulla de la misma extension y de 6 milímetros de espesor; ahora, si se tiene en »cuenta la esterilidad de algunas comarcas de la Francia por »ejemplo (cuyos terrenos Ulleros forman $\frac{1}{214}$ de su superficie), veremos, que un arbolado el más frondoso que podamos »imaginar, que cubra la Francia entera, *no contendria el »Carbono* como una capa de Ulla de 2 metros de espesor ex-

»tendida tan solo en los terrenos Ulleros conocidos del Imperio vecino. El mismo cálculo podría hacerse respecto de las demás naciones.

¡Qué vegetacion habrá sido necesaria para los 3200 metros de potencia de los Condados de Salep y Hereford, y mayor inmensamente para los nuestros de Astúrias con 4.000 metros de espesor!

Suponiendo ahora la probabilidad de la formacion de la Ulla, como de la Turba, sabemos que el acrecentamiento de la Turba corresponde á poco más de 0,64 de grosor por siglo; si por analogía se aplica este dato á la formacion de la Ulla, será fácil calcular el tiempo que habrá necesitado una capa cualquiera de Ulla para formarse: y dando por supuesta esta formacion para toda la masa Ullera, tendríamos que nuestro carbon de Astúrias, de Inglaterra y el del Aveyron en Francia, que tiene 103 metros, supondrian para formarse, un período de 15400 años.

Desde luego añadiremos, por nuestra parte, que á pesar de todos los cálculos, no se ha necesitado tanto tiempo para la formacion de algunas Ulleras: veamos el siguiente hecho que se cita por el *autor de las Investigaciones sobre los americanos* T. 2.º carta 3. «Los árboles fósiles que se encuentran en el laboreo de las minas de Inglaterra en la provincia de Lancaster, han pasado por mucho tiempo por monumentos del Diluvio; mas se notó que las raíces de estos árboles habian sido cortadas con hachas, lo cual, junto con las medallas de Julio César que se encontraron á los 18 piés de profundidad, basta para determinar con corta diferencia su degradacion. Y con respecto á la cantidad de vegetales que se han necesitado para este fin, es preciso tener en cuenta, que no solo fueron los vegetales terrestres, sino los marinos y la inmensa cantidad de mantillo de los *bosques antidiluvianos*, con todos los leños trasportados durante 16 siglos por las corrientes marinas, por los rios del antiguo mundo, y aun sin contar las épocas anteriores á la creacion del hombre.

Lignito.

Etimología (de Lignuns madera). Sin. Madera bituminosa.

Azabache.

Sustancia amorfa; *fractura* conchóidea ó térrea; *brillo* cereo; *color* moreno ó negro; polvo negro, mejor moreno. *Densidad* = 0.50 á 1.30: *Dureza* = 1 á 2,4. Arde con llama y desprende olor desagradable, con la lejía caliente de potasa nos da color moreno. Composicion Carbono: Hidrógeno: Oxígeno y Nitrógeno:
56 á 64 5 á 7 14 á 36

Cenizas.

2 á 5.

En el Lignito se observa la estructura de la madera; á veces, hállase en los terrenos terciarios, así como la Ulla es de los secundarios. *La tierra de Colonia* ó de sombra usada como colorante en las artes es un líquido terroso: Coquand le llama *Estípite*, *Azabache* y *M.^a bituminosa*; por destilacion nos dá sustancias bituminosas; además los clasifica: 1.º en Lignitos piciformes ó comunes en los que ha desaparecido el tejido orgánico. 2.º Lignitos fibrosos ó bituminosos que presentan todos los caracteres de la madera.

En *España* los puntos más importantes entre otros, Alcoy, en donde se ha calculado en 40,000 quintales al año; Mequinenza, en el Ebro (P. de Zaragoza); Rio Deva; Utrillas, con Gargallo y Montalvan (P. de Teruel), cuyos cálculos del Ingeniero de minas Sr. Zaldivar, ascienden á 2 mil millones de toneladas; no será difícil exista esta cantidad y aún mayor, en virtud de que los trabajos hechos en la explotación no tienen la importancia que debían por la falta de vias de comunicación). *Arenas del Rey y Ugíjar* (P.^a de Granada); *Segura* en la de Albacete y en *S. Juan de Alcaráz*; *Dos Aguas* en la de Valencia, en el Terreno Mioceno; como los de la de Teruel enlazados con los Criaderos de Castell de Cabres y otros pertenecientes al Cretáceo. También tenemos Azabache en la P.^a de Teruel, Oviedo y Santander, así como en Villaviciosa de Asturias, donde se beneficia para lutos su aplicación, más in-

mediata, si bien el uso de alhajas de acero bronceado ha perdido esta industria que era tan lucrativa.

Los Lignitos contienen de 40 á 50 por 100 de Carbono, pero la cantidad que dejan depende de la temperatura á que se verifica la destilacion. En el Azabache elévase á un 70 y 80 por 100, aunque no se funden ni aglutinan los fragmentos como en la Ulla.

Poco es el calor que nos dá, de modo que no siempre se puede emplear para elevadas temperaturas, por encerrar materias volátiles: las cenizas son abono esencial para las tierras estériles. La tierra de Colonia se explota con actividad, principalmente como combustible, para lo cual se muele, despues de humedecida, en basos de forma de cono truncado para llevarla con más facilidad: se emplea en pintura al aceite ó al temple, despues de pulverizada con mucho cuidado, segun lo delicado de la obra: se dice que los Holandeses la mezclan con el tabaco para darle *suaridad*, *fineza* y blandura, así como la aprecian mucho como abono para ciertas tierras.

Turba.

Clasificado como un producto moderno que se aproxima al Lignito.

Sus compuestos, si bien en proporcion distinta, son como los de la madera.

Examinaremos la Composicion de Mr. Klaproth.

1.º Productos Sólidos { Carbon: Sulfato de Cal: Peróxido de Hierro:
20.00: 2.50: 1.00:

Alumina: Arenas Siliceas:
0.50: 12.50:

2.º Productos Líquidos { Agua cargada de ácido pyroleñoso:
aceite empireumático: 12. 00:

30,00

3.º Productos Gaseosos. { Ácido carbónico: Oxído de carbono:
5.00 indicios:

Hidrógeno carbonado:

12.50.

Es una sustancia com-

bustible, moreno-negrucza, esponjosa, ligera, formada en las lagunas y marismas por acumulacion de despojos de plantas acuáticas; arde con facilidad con llama ó sin ella, nos da un humo análogo al de las yerbas secas, dejando despues de la primera combustion un ascua muy ligera. Tenemos Turbas compactas, terrosas y limosas ó fangosas, que nos ofrecen pocos restos fósiles y poco conocidos.

Se llama Turba de los Pantanos la que no contiene más que vegetales terrestres; y Turba marina, la compuesta en todo ó en parte de vegetales marinos, en especial de Fucus. La alteracion de los vegetales, que producen la Turba, les transforma en gran parte en sustancias particulares, *Ulmína* y *ácido Ulmico*.

Yacimiento.—Abunda en los países pantanosos ocupados de antiguo por las aguas dulces; en este caso se halla debajo de la tierra vegetal, ó recubierta solo por una ligera capa de arena y lisno ó fango. Recubre algunas veces inmensos espacios en las partes bajas de nuestros continentes, formando pequeños depósitos en los altos valles y gargantas de las montañas. Los depósitos son á veces de gran espesor, la mayoría debajo del agua: otros en seco y cubiertos de hermosos prados, cuya extrema elasticidad del suelo nos lo indica su blandura á veces, de tal naturaleza, que no se puede andar sin marcar los piés. El Fosfato de Hierro terroso se encuentra en medio de la Turba, que envuelve las raíces de los tallos que han entrado en su formacion. Conchas de agua dulce, y aun restos de mamíferos que pertenecen á especies actuales, troncos de vegetales con marcadas señales del hacha que los ha cortado, y diferentes restos de la mano del hombre, lo que prueba su formacion moderna.

En *España*. En los Alfaques del Ebro, en Oropesa (Castellon) y en Almenara. En Chozas de la Sierra (Madrid), como en varios puntos de Astúrias. Conviene buscarla en los puntos bajos y pantanosos, como en regiones templadas y húmedas, sea el que quiera el nivel del mar.

En el *Extranjero*, en Holanda, Irlanda, Escocia, Costas

del Báltico. Segun Coquand las Islas Maluinas y la Irlanda, tienen su asiento en una inmensa Turbera. En Francia en las inmediaciones de Marsella, Calvados, y otros. Pero todavia no hay datos positivos de su formacion, ni el porqué unos Pantanos la tienen y otros no. Parece exige una humedad constante, agua poco profunda, renovada con lentitud, y que jamás desaparezca por los calores del verano.

En los paises donde abunda se establecen cortes, en la misma forma y segun las reglas establecidas para el corte de la madera: su rede que los puntos explotados, permiten su pronto desarrollo, como sucede en Holanda, que á los 40 años de cortada en un terreno, aparece de nuevo; la rapidez regeneradora varia segun los climas húmedos.

Las cenizas de la Turba son el abono más excelente para las praderas naturales, así como á las tierras arenosas y calcáreas.

Segun M. Liebig, en el aire seco ó bajo del agua, el leñoso se conserva durante muchos siglos sin descomponerse. Por otra parte, las condiciones ordinarias, la fibra de la madera exige mucho tiempo para podrirse.

Humus.

Sin. Mantillo.

La madera sometida á la doble accion del aire y agua se descompone al cabo de cierto tiempo: se verifica una especie de fermentacion bajo la influencia de materias albuminóideas, que existen en su tejido en estado de disolucion ó coagulacion: despréndese ácido Carbónico, y la madera concluye por transformarse en una materia morena ó negra, llamada *mantillo*, que definen su resultado de la descomposicion local de las plantas y animales ó de sus restos; ó bien trasportados dichos productos por las corrientes normales ó las inundaciones: resultando tres Mantillos diversos. 1.º *Local*: 2.º *de transporte*: 3.º *artificial* ó hecho por el hombre para abono de las plantas. *Por destilacion*, el Mantillo nos da; agua, gases, y aceite: y *por análisis* se obtienen sustancias particulares

de color negro, á las que han dado el nombre de *humina* y *ácido húmico*.

Orden 2.º *Hidrocarburos.*

Cuerpos esencialmente compuestos de Carbono y de Hidrógeno, combinados directamente entre sí, raros en estado cristalino, sólidos en general, pero un poco blandos y fusibles á la baja temperatura ordinaria; se inflaman con facilidad y arden con una llama más ó menos viva; desprenden humo y olor, dejando muy poco residuo carbonoso y aun casi nada.

1.º *Nafta.* fórmula $C^{2n} H^{2n} + 2$

Sin. Aceite de piedra: Petróleo: *Etimología.* Aceite mineral. Densidad 0,7: 0,9.

Sustancia líquida, color amarillo ó moreno, bituminosa; cuando es pura es muy inflamable. Olor aromático, insoluble en el agua, poco soluble en el alcohol, soluble en el ether y en los aceites esenciales. Compuesta de muchos hidrocarburos y con varios menos ricos en hidrógeno. Cuando ha estado expuesta mucho tiempo al aire se espesa, altérase, y parece se aproxima al Petróleo natural. Los aceites minerales que nos suministran la Nafta en su mayor pureza, y que la destilacion no dá residuo á una temperatura de + 90º parecen tener una composicion que corresponden á la forma *C H*.

Se distinguen dos variedades de aceite mineral ó *Bitumen Candidum* de Plinio.

1.º *Nafta* que es trasparente, incolora, ó ligeramente coloreada de amarillo, etc., que en contacto del aire y la luz se sobre-oxída, pasando á la 2.ª variedad.

2.º *Petróleo*, de color rojo negruzco, consistencia viscosa, más ó ménos flúido en relacion con el calor.

Yacimiento.—En el mar Cáspio, en Galicia, diversos puntos de los Apeninos y sobre todo en los Estados-Unidos; créese su origen del reino vegetal por destilacion natural de las Ullas y lignitos; lo cual parece indicar los diversos manan-

tiales que se encuentran. También muchos geólogos consideran los betunes como productos volcánicos indirectos. Las Naftas ó Petróleos acompañan casi siempre los desprendimientos de gas hidrógeno carbonado, que se escapa de diferentes partes de la Tierra.

Aplicaciones.—Para el alumbrado de Parma en Italia: En Persia el pueblo se utiliza para luces desde Mossoul hasta Bagdad; se le emplea como vermífugo en varias preparaciones farmacéuticas. Para conservar el Potasio, los peces, reptiles, etc.

España le tiene en el terreno Mioceno de los Pirineos en las capas arcillosas y Calizas, según el Sr. Mestre

2.º Asfalto.

Sin. Betun.

Etimología. Betun.

Cuerpo amorfo, fractura concóidea; brillo resinoso; color negro de pez ó parduzco.

Densidad=1.1 *Dureza*=2. es muy frágil; fúndese con facilidad, arde con llama ennegrecida y un humo espeso, dejando pocas cenizas. Por frotamiento nos da un olor bituminoso: insoluble en el alcohol, algo soluble en el éther y en el aceite de Nafta: Compuesto de

Carbono=77,19: *Hidrógeno* =9,40: *Oxígeno*=10,34: *Nitrógeno*=3,32: *Cenizas*=1,80.

Se hallan dos variedades. 1.ª *Asfalto viscoso*: ó Pissasfalto, blando, glutinoso, parecido á la pez y á la brea, el *frio le endurece*, y lo *liquida el Calor*. Se considera á este como el punto de tránsito entre el petróleo y el Asfalto.

2.ª *Asfalto sólido* (Betun de Judea); es sólido, de negro oscuro, se parece en el exterior á la *Ulla* compacta, pero es más frágil, de olor más fuerte; su procedencia del lago Asfaltites.

Yacimiento.—Se halla en masas, impregnando las calizas ó las rocas silíceas, en donde se halla el Petróleo, escurriéndose por las hendeduras de las rocas, cubriendo las inmediaciones en forma mamelonada. Impregna muchas rocas del terreno terciario, y constituye los llamados *Grés*, *arenas* y

Calizas bituminosas, así como las arcillas, margas y Molasas bituminosas.

En España en las areniscas, calizas y arcillas de los terrenos Cretáceo y terciario; asociado á los lignitos en Alava, Aragon y Búrgos; cerca de Soria, en San Lúca de Barrameña; cerca de Gibraltar; P.^a de Almería; según Weyler y Clemente, en *Puerto Rico* y en el *Lago de la Pex* (Isla de la Trinidad), de un olor tan fuerte, que á tres leguas se percibe. Las rocas impregnadas de asfalto se llaman Asfálticas; donde existe en mayor abundancia es en Judea, en el lago Asfaltites; se eleva del fondo á la superficie donde llega bastante blando; flota, y el viento le lleva á los Golfos donde se le recoge. Los antiguos, como hoy muchos geólogos, le creen producto volcánico. En uno de los lagos donde se le encuentra (Isla de la Trinidad), de tres millas de perímetro, el cual se halla todo cubierto; la sustancia es sólida y fria cerca de los bordes, pero internándose en el Lago, se eleva la temperatura y se enternece el combustible, hasta llegar al centro donde está líquido y aun hirviendo.

Por fin, se hallan sustancias bituminosas análogas, aunque en pequeña cantidad, en los filones metalíferos y terrenos de cristalización inmediatos asociados á diversas sustancias habituales en los lechos, como la Galena, Cuarzo hialino, Baritina, Caliza espática, Fluorina y otras.

Aplicaciones.—Los Egipcios, para embalsamar los cadáveres, de aquí el nombre de bálsamo de momias, despues para preparar los colores y barnices, para el ensolado en estado natural si tiene Arenas y Pudingas ó se mezclan guijos cuando no los tienen, y por último lo más útil para librar de la humedad los sitios bajos.

3.º Elaterita. CH.²

Etimología; de Pino. Sin. Betun elástico como el Caoutchouc, fósil.

Sustancia blanda y elástica el Caoutchouc; morena, negra ó amarillenta tirando á verdosa. *Densidad* = 0,9 á 1.24. Olor

bituminoso: Es un Carburo de Hidrógeno. Así *Carbono*=75: *Hidrógeno*=25:= CH_2 .

Fusible á una temperatura poco elevada; en una materia viscosa, arde con humo negro y olor bituminoso.

Yacimiento.—En los filones de plomo de Odin en Derbyshire; en los Estados-Unidos; en una Caliza bituminosa en Woodburg, en el Conecticut: diseminado en las pizarras donde por fusion se le extrae ó por destilacion: como el Betun, se opina procede unas veces de restos orgánicos vegetales y otras de animales, desde los terrenos primarios á los terciarios.

Las pizarras bituminosas abundan en Sto. Domingo.

4.º Ozokerita. CH. Carburo de Hidrógeno.

Sin. Parafina. Cera fósil. Composicion=*Carbono*=85—7: *Hidrógeno*=14.3:

Cuerpo amorfo ó fibroso á veces, semejante á la cera por su traslucidez y consistencia; olor aromático agradable, por lo cual le han denominado cera olorosa de color verde pera y moreno verdoso por reflexion, moreno amarillo por trasmision de la luz: se funde á 80° en líquido aceitoso de color claro: quémase sin residuo á mayor temperatura; soluble en el aceite de trementina, difícil en el éther y el alcohol. Sus variedades reciben el nombre segun la localidad de donde proceden; así la Guayaquilita, procedente de Guayaquil, contiene 15 por 100 de Oxígeno, y su color amarillo, siempre que no tenga sustancias bituminosas. La Berengelita en los lagos de San Juan de Berenguela (América del Sud), abunda hasta el extremo de que se la emplea en Calafatear los buques.

Yacimiento. — En Moldavia (segun Meyer) en una arenisca con sal gemma, en las areniscas de Viena, y en Inglaterra cerca de Newcastle.

Aplicaciones. En Moldavia sirve por su abundancia para el alumbrado.

Resinas fósiles.

Existen algunas sustancias de origen vegetal que no son otra cosa sino resinas fósiles (sustancias solidificadas), que

han destilado ciertos árboles, como el pino, pero en los antiguos tiempos geológicos, enterradas en las diversas capas del Globo, con los restos de los vegetales que les dieron origen. Su aspecto es resinoso, insolubles en el agua y más ó menos solubles en el alcohol y aceites esenciales.

1.^a *Retinita.* $C^{12}H^8O$.

Sin. Retinasfalto: Piedra picea: Walchowita (del nombre de la localidad).

Sustancia amorfa, fractura conchoidea, color amarillo ó moreno claro, translucida ú opaca. *Densidad*=1. 2: *Dureza*=1 á 2. Luce con llama, dando un olor aromático, y antes de fundirse aparece elástica como el Caontchouc, es más soluble en el alcohol que el Sucino. Por un lado se parece á los betunes y por otro á las resinas fósiles, como la *Copalita* y el *Sucino*.

Yacimiento. — En los lignitos en riñones en Inglaterra, Norte de Alemania y en América. Hatchett la descubrió en los lignitos de Bovey en Devonshire y creyéndola compuesta de resina y alfalto dióle el nombre de Retinasfalto y que Breithaupt despues, ha cambiado en Retinita.

Composicion: *Carbono* = 80,4; *Hidrógeno* = 10,6; *Oxígeno*=8,9:

2.^a *Copalita.*

Sin. Resina de Highgate.

Sustancia amorfa y muy parecida á la resina Copal, cuyos colores de un moreno oscuro ó de amarillo claro que recuerda el aspecto de la Retinita de Walchow, arde con un olor aromático, funde sin experimentar descomposicion, es poco soluble en el alcohol. Composicion. *Carbono*=85,4; *Hidrógeno*=12,7; *Oxígeno*=2,8:

Se le encuentra en medio de las arcillas de Highgate cerca de Lóndres, donde abunda.

3.^a *Sucino.* $C^{10}H^8O$

Sin. Ambar, Electrun de Plinio; Karabé.

Etimología: *Succinum* de Plinio.

Producto amorfo; brillo resinoso; su color recorre todas

las tintas imaginarias, desde el amarillento naranjado, semitransparente y blanquecino, hasta el verde manzana, rojizo, verde aceituna y negro opaco, coincidiendo con los colores la proporción de ácido succínico que existe en la parte esencial de su naturaleza; su aspecto parecido á la resina copal, *Densidad*=1.30: *Dureza*=2 á 2. 50: toma por frotamiento electricidad resinosa que es su característica. Funde á 287° en un matraz; trasfórmase en un flúido aceitoso, desprende agua, un aceite esencial y ácido succínico, con el cual se distingue de todas las demás resinas fósiles ó vegetales que se le asemejan: en el interior de su masa existen algunos insectos fósiles en estado perfecto, así como fragmentos de ojas y tallos... su origen vegetal lo prueba la admisión hecha ya por los antiguos, según Plinio: (*Succinum... nascitur de fonte medula pineigeneris arboribus, ut gummi ni cerasis, resina pinis*).

La propiedad eléctrica que adquiere, le da acción para atraer los cuerpos ligeros, así que de su nombre *electrum*, se ha formado el de *electricidad*.

Yacimiento.—En masas mamelonadas ó riñones diseminados en las materias terrosas; en medio de las arenas, arcillas y Lignitos de terrenos terciarios inferiores; sobre todo en el Norte de Alemania, Prusia y sobre los bordes del Báltico, donde sobrenada, por que su densidad es menor que la del agua del mar. Sin duda procede de los grandes bosques de Coníferas que durante el terciario Eoceno, cubrían la magnitud de llanuras bajas que se extienden del Poniente al Este desde Holanda hasta Siberia y más allá: en nodulos diseminados como nueces y como una cabeza humana. Berlín posee un ejemplar de 3 libras, siendo su mayor longitud de 14 pulgadas; se beneficia en las costas del Báltico y Orientales de Prusia por cuenta del Gobierno.

También en las costas de Escandinavia y en Sicilia, notable por su riqueza y variedades.

En España en Utrillas (Aragón); Rubielos de Mora, Asturias, Villaviciosa y en Espadilla (Castellón).

La riqueza de colores del Ambar de Sicilia es tal, que el Abate Ferrara reunió 80 variedades de tintas diversas que posee el Museo de Palermo. La coleccion traída de Catania por el Dr. Vilanova tiene 37 fragmentos de colores variados y que posee el Museo de Ciencias en Madrid.

Los antiguos le tenían en gran aprecio.

Aplicaciones.—Como objeto de adorno, para boquillas de pipa, se le puede trabajar al torno; en polvo se emplea en perfumeria, y tambien para untar las almohadillas de las máquinas eléctricas, se le busca por sus propiedades medicinales. Los Orientales aprecian mucho las joyas procedentes de esta sustancia, así que Prusia hace un buen negocio en la Puerta ó en el mercado de Turquía.

Composicion. *Carbono* = 78,82: *H* = 10,23: *O* = 10,95: con indicios de Cal Silice y alumina. Los insectos que contiene el sucino son *Himenopteros*, *dipteros* y *Aracnidos*, algunos *Coleopteros*, pero nunca *Lepidopteros*, son análogos á los de los países intertropicales.

Orden 3.º Sales Orgánicas.

1.ª Melita.

Sin. Melato de alumina: Piedra de miel. Etimología. Miel.

Cuerpo á veces cristalizado, color amarillo ó rojo, facies resinoso, que se parece mucho al Sucino, y su origen análogo por encontrarle en el Lignito; pero se diferencia porque es una sal Orgánica de Composicion definida. Caracterizada por un ácido particular el dicho *Ácido melítico* = 40.50: *Alumina* = 14.3: *Agua* = 45.2: Tipo cristalino *Prisma de base cuadrada* y su forma ordinaria el Octaedro obtuso: es tierno, translucido, nos da agua en un tubo de vidrio, se carboniza y quema al soplete; sobre el Carbon nos deja un residuo blanco (Alumina), que aparece azulado si se le calcina despues de humedecido con el Nitrato de Cobalto. *Se disuelve* por completo en el *ácido nítrico*, así como en una disolucion de potasa, precipita por el Amoniaco (*Ácido melítico* = C^4O^3 .)

Su *yacimiento* más notable es en Bohemia, en los Lignitos; en Turingia adherido á una madera bituminosa; en Moravia, en una arenisca carbonífera.

Ap. Sales amorfas de origen animal.

Guano (Hüano de los Incas).

Sustancia singular debido su conocimiento al célebre Humboldt, de un amarillo oscuro, olor fuerte amoniacal; al fuego se ennegrece, olor normal ambarado: *soluble* con efervescencia en el *Ácido nítrico* caliente; despues de la evaporacion, el residuo secado con precaucion toma hermoso color rojo por el *ácido urico*.

En efecto, se han reconocido el *Ácido Urico*, *ácido oxálico* y *ácido fosfórico*, con el *Amoniac*, la *Cal* y el *Óxido de Hierro*. Análogo el humus al estiércol de Aves.

Nos proporciona el abono de mayor importancia conocido, en especial para el maiz: las Costas del Perú deben á él su fertilidad. Grandes son las masas encontradas, explotadas al descubierto en las Islas Chincas, cerca de Pisco. El Guano y el Urato son bastante análogos: este se prepara con las orinas de los animales absorvidas por la Cal, el Yeso, arenas y arcillas en partes proporcionales iguales, cuyos abonos importa extender sobre manera en beneficio de la agricultura.

Se han terminado estos depósitos por las aves en sus emigraciones periódicas y su permanencia en dichos puntos de Flamencos y otras, cuya cantidad ha llegado á ser extraordinaria y que no se concluye fácilmente; últimamente, se habló de nuevos depósitos en Islotes no visitados hasta el dia.

2.º Grupo. Combustibles Sulfurosos.

2.º grupo.—*Combustibles sulfurosos.*

Orden 4.º Azufres.

Tribu única—Rombicos.

Especie 1.ª Azufre nativo=S. azufre puro.

Etimología de Sulfur, nombre latino.

Cuerpo sólido, metaloide, simple=S. forma fundamental; Prisma recto, rectangular (f.ª 75) ó Prisma romboidal, recto, de 101° 58', siendo su forma ordinaria el Octaedro de base romba, combinado con un segundo Octaedro y modificada por

una cúpula e', así como por la base p. (f.ª 74), forma de exfoliación, el Octaedro recto romboidal paralelamente á las caras g'. truncaduras de las aristas laterales. *Fractura* Conchoidal, *transparente* ó *traslucido*, *Brillo* resinoso y á veces adamantino sobre las caras cristalinas: *color* amarillo, gris, acero parduzco, friable: *Densidad* = 1 á 2: *dureza* = 1.5 á 2. 50: *Reflexion* doble muy marcada: *Olor* sui géneris: *Electricidad* negativa por frotacion: se sublima en el matraz, *funde* con facilidad á 111° y en ebullicion á los 460° = á los 220° espesa de tal modo que se puede invertir el baso y no cae: Se inflama en contacto del aire y arde con una llama azulada; desprende olor característico. Cuando el color del Azufre es anaranjado contiene Arsénico como algunos ejemplares de las solfataras de Nápoles donde se ha encontrado por Pissani á 8 por 100 de sulfuro de arsénico: contiene Selenio tambien á 130°; cristaliza en el 5.º Sistema. Es análogo al Sucino aunque no se puede confundir.

Yacimiento y variedades. La riqueza más importante de sus cristales Octaédricos y prismáticos se halla en Conil, provincia de Cádiz, cuyas cristalizaciones de aspecto sorprendente podemos admirar en el museo de Madrid y en todos los de Europa que poseen ejemplares; es abundante en terrenos Volcánicos, en especial en los Azufrales y en los terrenos de sedimento, no formando por sí, ni roca, ni lecho propio; se presenta en nidos, nodulos, y tambien diseminado en algunas rocas como la de Carrara, lo cual es un daño inmenso; más notable siempre con el Yeso, Margas y Arcillas de los depósitos salinos: los más notables ejemplares en Conil, Girgenti, Valdi Noto; El de Sicilia se presenta con color amarillo melado, en bancos horizontales poderosos.

El Azufre es frecuente en las inmediaciones de las aguas termales en estado de ácido sulfúrico ó en estado de sulfato soluble. En los terrenos volcánicos y filones de Cobre piritoso. El Azufre sublimado por la accion del fuego de los volcanes, se deposita sobre las lavas en cortezas y concreciones: sobre todo en las Solfataras ó azufrales naturales, como en

Pouzzolo, cerca de Nápoles, cuyo viejo cráter lleva este nombre (de Solfatara), como en Vulcano de Islanda, tan abundante que se le saca con palas hasta la profundidad de 5 piés.

En España, además del primer yacimiento del mundo que es Conil, le tenemos en el no ménos célebre de Libros, sino por tanta abundancia, á lo ménos por las epigenesis que de dicha sustancia nos encontramos, como de Planorbis, Lymneas lacustres y terciarios y en Gibraleon (Huelva).

Aplicaciones. En Medicina para padecimientos, así externos, como internos; para el blanqueo de las telas, fabricacion de la Pólvara, ácido sulfúrico, pajuelas, bermellon, como en la fábrica de Almaden; en Pyrotégna, en Agricultura para abono (se asegura) de algunos terrenos laborables; (se ha venido empleando para el oidium, pero los resultados no han sido lo que se podia esperar: ¿no seria mejor para el oidium la lechada de Cal como demuestran autores acreditados por sus experimentos?) (por el Dr. Presas de Barcelona); sirve el Azufre como desinfectante en la atmósfera, para matar insectos; tambien se asegura para extinguir incendios, porque el gas que produce apaga de un modo rápido los cuerpos en combustion; pero añadiremos que este gas produce efectos perniciosos á la economía, especialmente á la respiracion; asfixia á los animales que le respiran y no podrian emplearle personas que no estuviesen iniciadas en la Ciencia, por cuanto pondrian las precauciones necesarias para librarse de sus efectos, que seguramente no siempre habian de conseguir, á no idear algun aparato aislado del operador (como el que emplean los buzos para trabajar debajo del agua). Empléase para sellar el Hierro en las piedras.

El 2.º modo de considerar el Azufre, es combinado con el Oxígeno y diferentes metales, formando *Óxidos*, ácido sulfuroso y sulfatos metálicos. Orden, el de los Sulfuros, de los más importantes en Mineralogía, por el gran número de especies que comprende, donde se hallan los minerales de que se extraen los metales más usuales: más de 80 cuerpos importantes nos hallamos en el azufre combinado de diversas maneras.

Especie 2.^a *Selenio Sulfurado.* SeS.

N. B. (El Selenio nativo es muy raro; segun de Del-Rio se halla en Culebras de Méjico, siendo un cuerpo simple metalóide, sólido á la temperatura ordinaria; por sus propiedades físicas y químicas viene á colocarse entre el Azufre y el Teluro. Mr. Mitscherlich, ha obtenido cristales de Selenio por disolucion en el sulfuro de Carbono (5.º Sistema mejor Tipo, aproximados á los del Rejalgar).

Sinonimia, del Selenio Sulfurado. Azufre seleniado: Sulfuro de Selenio: Stromeyer.

Cuerpo formando costras coloreadas, de amarillo naranja, mezcladas de Sal amoniaco, llamado Volcanita por hallarse en la Isla Vulcano y su cráter, pequeño volcan de las Islas de Lipari. En razon del Isomorfismo del Selenio con el Azufre, se le podria considerar como una simple mezcla de ambos en proporciones indefinidas: se halla en pequeñas particillas en el Azufre que procede de la tuestacion de las Piritas de Fahlum en Suecia: el químico Berzelius le dió á conocer en 1817 por primera vez. Con el soplete desprende este cuerpo un olor característico de rábanos.

Clase 3.^a Metales. (Metalia).

Seccion 1.^a Combustibles metálicos.

Distinguibles de los de la Clase 2.^a por su género de combustion, que les es propio, por los caractéres físicos que presentan ó que adquieren, como por su naturaleza química. En todos se observa un brillo particular característico (metálico), ó adquieren el mismo lustre por el bruñidor: todos formados por metales propiamente dichos (metales pesados), aislados ó combinados entre sí, ó con elementos no metálicos no comburentes. Las combinaciones de los metales con el Oxígeno, el Cloro y los otros elementos comburentes, vendrán á continuacion, pero relegadas á la clase siguiente para colocarlas al lado de las otras sustancias incombustibles; de este modo la 3.^a y 4.^a clase del reino inorgánico se hallarán perfectamente en relacion con las distinciones que la mayor parte de los químicos establecen entre los cuerpos, cuando los divi-

den en cuerpos combustibles y cuerpos quemados.

Estando excluidas de la clase 3.^a las combinaciones del Oxígeno y Cloro, resulta de aquí un carácter general, que ya hemos indicado, y que recordaremos. «Este consiste en »que las sustancias de esta clase no son capaces de disolverse en los ácidos inmediatamente, es menester, ante todo, »combinarlas con el Oxígeno ó el Cloro, así que para hacerlas »solubles se necesita tratarlas por el *ácido nítrico* ó el *agua régia*, que ellos descomponen en parte, con el objeto de quitar á esos ácidos el elemento comburente que falta en ellos.

Dos son los metales que resisten á la accion de todos los ácidos conocidos, son el Iridio y Rodio. Dos para disolverse (Platino y el Oro), necesitan el agua régia, despues de cuyas excepciones, todos los metales pueden ser tratados por el *ácido nítrico*, en el que se disuelven desprendiendo vapores rutilantes. Los caractéres Geológicos son casi iguales en todos. Aquí tenemos todos los metales usuales, con sus principales minerales; se dividen en 4 *Órdenes* ó *grandes géneros químicos*, y dos grupos.....

Primer grupo.

}	Orden 1. ^o Metales nativos.
	Orden 2. ^o Metales aleados ó combinados con el Arsénico, Antimonio ó el Teluro.

Segundo grupo. Metales mineralizados por el Selenio y Azufre que comprende otros dos órdenes, á saber:

Orden 3.^o Sulfuros y Seleniuros simples.

Orden 4.^o Sulfuros y Seleniuros compuestos.

Orden 1.^o Metales nativos.

Seccion 1.^a Metales libres, ó mezclados simplemente sin proporciones definidas.

Tribu 1.^a Romboédricos.

Especie 1.^a Arsénico. As.

Cuerpo simple, *forma* fundamental en Romboedros de 85°, es bastante raro en cristales apreciables: *exfoliacion* fácil perpendicular al eje principal, imperfecta paralelamente á las caras de los romboedros P y b' (f.^a 76 (b' es el Romboedro tangente, forma primitiva).

Fractura desigual, opaco, *brillo* metálico, *color* gris ó blanco de Estaño; se ennegrece pronto al aire. Es frágil. *Densidad*=5 á 6: *Dureza*=3.50: sublimase en el matraz, volátil sobre el carbon á la presión ordinaria dándonos olor de ajos.

Soluble en el *ácido nítrico* que le acidifica descomponiéndole en parte.

Yacimiento.—No forma grandes masas ni filones, de ordinario en masas compactas, granudas, fibrosas, y aun testáceas, sobre todo en los filones de Plata sulfurada de Guadalcanal en España; en el Hartz y Sajonia como en Bohemia: también en los de Cobre Gris (filones), de Galena y en especial en aquellos minerales argentíferos de Cobalto y Nickel.

En España asociado á la Plata roja de Guadalcanal; al Cinabrio de Mieres en Astúrias.

Analogías; con la Plata roja, Cobre sulfurado, Cobre gris, hierro oligisto, oxidulado y otros de los que se distinguen por medio del soplete, dándonos unós humos blancos de arsénico con olor de ajo.

Aplicaciones.—Para algunas aleaciones; preparacion de algunos compuestos arsenicales, para matar las moscas. Se supone una materia casi inútil por ser tan nociva, es un veneno muy activo para matar los insectos de las Colecciones; dicen se aplica con buen resultado para las herpes algunas de sus combinaciones.

Especie 2.^a Teluro. *Te*.

Cuerpo simple, *forma* el Romboedro de 86.^o 57' análogos á los de Antimonio y Arsénico. *Exfoliacion* segun las caras de un prisma hexagonal y segun la base, *Opaco*, *brillo* metálico, color blanco de Estaño: *Densidad*=6.2: *Dureza*=2.50: tierno y frágil: muy *fusible* al soplete, desprende humos blancos sin olor cuando es puro; *soluble* en el *ácido nítrico*; calentado con el ácido sulfúrico nos da un licor rojo, tiene pequeñas partículas de Oro y hierro.

Yacimiento. Es raro puro, en masas granosas en gangas de cuarzo ó arcilla de los filones auríferos de Transilvania, pequeñas geodas en medio del cuarzo con cristalitos dimi-

nutos de Teluro, entremezclados de cristales de Oro y Cuarzo hialino. La Galena, Bleuda, Pirita, y la Argyrosa acompañan á este mineral. El punto donde más abunda es en la mina Loreto en Facebay de Transilvania.

Apenas tiene aplicaciones este cuerpo.

Especie 3.^a Antimonio. Sb.

Cuerpo simple, forma cristalina el Romboedro de $87^{\circ} 35'$: Exfoliacion perfecta segun la base y segun dos romboedros; *Estrias* las caras terminales ó básicas ofrecen una disposicion de estrias casi triangulares: las caras de exfoliacion paralelas á P están extriadas horizontalmente y en el sentido de sus aristas de interseccion: Opaco; brillo metálico, color de blanco de Estaño. *Densidad*=6.7: *Dureza*=3.5: es frágil.

Funde con facilidad sobre el carbon, y se volatiliza dándonos una capa blanca soluble en el ácido nítrico que le transforma en Oxido de Antimonio blanco: cumpuesto muchas veces de Antimonio, indicios de Plata, Arsénico y Hierro.

Yacimiento. — En los minerales arseníferos del Hartz Bohemia y Suecia; en Borneo.

En España en Sta. Cruz de Mudela con el Sulfuro, en la Mancha y en el Concejo de Tineo (en Astúrias), así como en la meseta central de la Francia, de donde procede gran cantidad del existente en el Comercio.

Aplicaciones. — Como es un metal sumamente frágil no se le emplea nunca puro, contribuye á que sean más frágiles y más duros los metales con que se combina, que no lo son en estado natural, lo que es causa se le emplee solo en aleaciones. Con el Plomo para formar los caracteres de imprenta: con el Estaño para los cubiertos y vajillas, en que este metal forma la base; es el llamado Metal del Príncipe Roberto.

Especie 4.^a Bismuto. Bi.

Etimología Wismuth.

Cuerpo simple, llamado Bisemutum por Agrícola; *forma* Romboédrica, sus cristales poco limpios formados por un rom-

boedro rebajado: Exfoliacion perfecta segun la base, la exfoliacion menos sensible es paralela á las caras del Romboedro tangente b' cuyo ángulo es de $117^{\circ}13'$. Brillo metálico; color blanco de plata y aun rojizo.

Densidad=9.72: *Dureza*=2 á 2,50: poco maleable y frágil siendo fácil de pulverizar: por la fusion y enfriamiento fácilmente se obtienen sus cristales.

Muy fusible, nos da sobre el carbon una capa ó baño amarillo: *Soluble en el ácido nítrico*, desprendiendo gas nitroso; tiene una pequeña cantidad de Arsénico.

Yacimiento.— Se halla en estado lamelar en el Cuarzo en la Caliza espática ó la Baritina. En los filones arseníferos, argentíferos, y Cobaltíferos, así como en algunas minas de Plomo.

En España, en los Pirineos de Aragon en las menas de Plata y Cobalto, si bien parece accidental su encuentro. En el Extranjero en Wurtemberg, Sajonia, Suecia, Noruega y el Cornuall.

Aplicaciones.— Su más importante es para las aleaciones que se hacen con los metales, principalmente el Estaño, dándole á este mayor brillo y dureza. Es uno de los componentes de la aleacion fusible de Arcet. Se ha propuesto emplearle en la estañadura de los espejos, y sustituirle al Plomo en el ensayo de la plata á la Copela.

Tribu 2.^a Cuadráticos. Especie 5.^a Estaño. *Sn*.

Cuerpo simple, Metal muy maleable, de color blanco característico; *Densidad*=7.3: *Dureza*=2: Funde con facilidad, poco volátil, cristaliza por fusion.

El ácido nítrico le oxida y transforma en ácido estánico SnO^2 .

Se dice haberle encontrado en las arenas auríferas de Siberia, si bien se asegura ser problemática su existencia: M. Miller nos le presenta en Octaedros de base cuadrada, truncados sobre las aristas de las bases formando hemitropias, siendo el plano de union una de las caras de la pirámide.

Se empañá el Estaño con suma facilidad al aire libre tomando un gris azulado: desarrolla olor por frotamiento, cuando se dobla se advierte un ruido que es el *crugir de estaño*. El más ligero de los metales que deberá colocarse luego cerca del Estaño será el *Titano*, una vez se demuestre su estado nativo, por las condiciones isomórficas que le acompañan.

Yacimiento.—Hemos dicho lo bastante; sin embargo los minerales de Estaño se hallan en Asia, en la Isla blanca, Méjico, sobre todo Guanajato y Zacatecas; y de las más importantes las minas de Cornuailles en Inglaterra, Sajonia y Bohemia.

Aplicaciones.—Aleado al plomo para la soldadura de plomeros; amalgamado con el Mercurio para el azogado de espejos, para el Estañado del Cobre, el Hierro blanco no es más que una lámina de Hierro recubierta con una hoja ó laminilla de Estaño. Para obtener el Estaño metálico basta tostar y fundir el Óxido en contacto del carbon.

Tribu 5.^a Cúbicos. Especie 6.^a Mercurio. Hg.

Sin. Mercurio nativo: Hydrargyrum.

Cuerpo simple, Metal líquido á la temperatura ordinaria, se congela á menos 40° cent.° forma cristalina en Octaedros, con brillo metálico; *color* blanco de Estaño, produce una impresion de frio en la mano, tan dolorosa como la producida por una quemadura: *Densidad*=13,65: entra en ebullicion á 360° cent.°; se sublima por completo en el matraz: *soluble en el ácido nítrico*: él de por sí disuelve el Oro y la Plata (los que obtienen por amalgama), á veces tiene algo de Plata que le impurifica y sepárase por destilacion.

Yacimiento.—Como producto de la descomposicion del Cinnabrio se halla en algunos puntos el mercurio nativo en algunos minerales donde se desprende á gotas elevando la temperatura; hallándose por consiguiente en Almaden y Almadenejos, como en Astúrias. En Toscana, en Idria, en Carniola, y en las capas Calcáreas de Margas ó Grés del período Jurásico en la Prusia Renana. En capas más modernas se

han hallado glóbulos de Mercurio, sin Cinabrio inmediato, lo cual supone que lo haya á mayores profundidades donde por sublimacion lo elevan hácia la superficie donde se halla.

Aplicaciones.—Para la extraccion de los metales preciosos por amalgama; para la construccion de barómetros y termómetros, preparacion de medicamentos muy activos y para amalgamarle con los demás metales. Unido al Estaño, forma la *hoja de Estaño*.

(Nota) hay que manifestar que en algun caso, su existencia es una especie de depósito engañoso, como sucedió en una ocasion segun cita el Sr. Naranjo (y es posible el único en su clase), que en la Mina *la Concepcion*, de Almadenejos, punto donde se cruzaban dos filones, el Lineal y la Anguila, haciendo un nuevo trabajo en dicho punto, aparece un chorro de Mercurio capilar que produjo unos 50 quintales de Mercurio puro; terminado el depósito despues de algunas semanas todo quedó completamente exhausto: siendo más bien mal aguero que indicios de abundar el metal en dicha localidad.

Especie 7.^a *Mercurio argentífero*. Ag. Hg.

Sin. Amalgama natural de plata: Mercurio argentado; Hydragyruro de plata.

Cuerpo compuesto de Mercurio y Plata; *forma* cúbica, dodecaedro romboidal, solo ó combinado al Octaedro; fractura conchoidal ó desigual. Brillo metálico; Blanco de Plata, y de Gris claro de acero. *Densidad* = 13 á 14: *Dureza* = 3 á 3.6.

En el matraz da un sublimado de Mercurio y un residuo de plata; *soluble en el ácido nítrico*. Su composicion puede ser representada como sigue:

Ag Hg³ = Mercurio = 73.53: Plata = 26.47: = 1.^a Fórmula.

Ag Hg² = Mercurio = 64.93: Plata = 35.07: = 2.^a Fórmula.

Yacimiento. — No se halla sino de un modo accidental, casi siempre análogo al Mercurio nativo, en los lechos de Mercurio; los mejores cristales proceden de las Minas de Almaden; Prusia Renana = de Isere, en Suecia, en Siberia,

en Moschellandsberg, en el Palatinado. El Sr. Naranjo sí está conforme con su existencia en la Baviera Rhennana; pero le niega en Almaden.

Aplicaciones.— Se emplea la amalgama de la Arquerita (que es la verdadera plata amalgamada que se ha confundido durante mucho tiempo con la plata nativa á la que se parece exteriormente), para remplazar en muchos casos la de Estaño con que se azogan los espejos.

Especie 8.^a *Platino*. Pt. Etimología. Diminutivo de Plata.

Cuerpo simple, Metal, *forma* cúbica, pero raro en cubos, mejor Octaedros regulares pero tambien raros; preséntase casi siempre como el Oro de aluvion en pepitas ó granulaciones más ó ménos voluminosas; *Brillo* metálico, *color* gris de acero; *ductil* y maleable: *Densidad*=17,50 á 19 y aun 22: *Dureza*=4 á 5: casi la del Hierro. *Infusible*: *Soluble en el agua régia solamente*, cuya disolucion precipita en amarillo el Cloruro de Potásio. Goza la propiedad de forjarse y soldarse por sí mismo al calor blanco; no se altera al aire. El Platino ha sido tenido mucho tiempo por el metal más pesado, sin embargo lo es más el Iridio (= 22 á 23 segun Breithaupt), que le acompaña: su tenacidad en nada cede á la del Hierro; recibe un hermoso pulimento que conserva largo tiempo; puede alearse con todos los metales, y como cuerpo isomorfo presenta muchas variedades en relacion con los cuerpos que le acompañan, así una de ellas, la *Poligénica* de Hausmann contiene Paladio, Osmio, Rhodio, Iridio y Rutenio—habiendo otras que tienen de un 3 á 13 por 100 de hierro y algo de Cobre. Análisis del Platino del Oural, por Berzelius.

Platino=78.94: *Yr*=4.97: *Rh*=0.86: *Pd*=0.28: *Fe*=11.04: *Cu*=0.70: *Iridomina*=1.96.

Yacimiento.—Su primer descubrimiento en Colombia en las provincias de Chocco y Barbacoa año 1735 y traído á nuestra España por el Español D. Antonio de Ulloa en 1741: primero no se conoció sino en granos y pepitas en los aluviones en medio de las arenas cuarzosas y ferruginosas en que

aparecen los diamantes y el Oro. En el Brasil, en las provincias de Minas-Geraes y de Matto-Grosso, con el oro y diamante; en Sto. Domingo, y en 1825 en el Oural, uno de los puntos más importantes; de grueso un grano, como un grano de pólvora á un grueso mayor de un huevo de paloma y aun de un peso de 9 kilogramos, acompañados de granos de Iridomina, Zircon, hierro Cromado, H. magnético, H. titañado, Corindon y Espinela.

Aplicaciones.—Precioso en las artes por sus propiedades, para crisoles, cápsulas, pinzas, cucharillas para uso de los gabinetes de química y Mineralogía: sobre la Porcelana, lo que da á la vajilla el aspecto de la Platería: para monedas, en Rusia hubo un tiempo que se le empleó; más barato que la plata cuando está en bruto, pero una vez trabajado es de tres veces su valor: si se *alea* con el Cobre recibe un hermoso pulimento y sirve para construir espejos telescópicos.

En el Museo de Madrid existió una pepita del grueso de un huevo de pava, procedente de Chocco, y en Siberia una masa de más de un pié de circunsferencia.

Especie 9.^a Oro. (Gold) (de los Alemanes). *Au.*

Cuerpo simple, metal casi puro; forma cúbica, Octaedros, dodecaedro romboidal, exfoliacion poco sensible, brillo metálico, color amarillo de oro ó de laton, ductil y maleable: *Densidad*=15 á 19: *Dureza*=2 á 3:

Fusible; *soluble en el agua régia* con residuo de Cloruro de Plata á veces; El Mercurio tambien le disuelve, la disolucion por el agua régia precipita en púrpura por el Cloruro de Estaño: con el Sulfato terroso nos da un precipitado moreno rojizo de oro metálico. El soplete nos da un glóbulo metálico, rara vez es puro; contiene un poco de plata de 1 á 16 por 100; siendo por esta razon tanto más pálido su color.

Yacimiento.—En cristales, laminillas, filamentos, granos y pepitas, en el Cuarzo, Pizarras micáceas, id. arcillosas y arenas de aluvion. En California, el Brasil, en el Oural, de cuyos puntos muchas veces se le obtiene por medio del Mercurio por amalgamacion; distínguese con facilidad en estos



yacimientos por su hermoso amarillo de que carecen los demás metales, tambien por su notable densidad como por su excesiva maleabilidad confeccionando hojas sumamente delgadas, y como es poco duro se hace preciso alearle con el Cobre para que adquiriera mayor consistencia. Algunos Mineralogistas han querido considerar algunas aleaciones de Oro y Plata como combinaciones verdaderas, y desde luego como especies particulares; pero como estas no son precisamente determinadas en todos los casos que no se ve más que una mezcla indefinida de dos metales semejantes en cristalización designando esta mezcla con el nombre de Electrun; si consideramos el yacimiento de este cuerpo geológicamente, se le ve en *primer lugar* en venillas diseminadas en los terrenos de transición, próximos á los Pórfidos, dioritas y serpentinas, como en el Brasil. 2.º En filones pétreos ó metálicos en ganga de cuarzo como sucede en California y Australia, ménos importantes que el anterior. 3.º Es el de mayor importancia, diseminado en *granos, escamas* y pagitas en los aluviones superficiales de arenas cuarzosas y ferruginosas, donde por el lavado se precipita al fondo de la vasijas en que se practica por su gran densidad. En la Itacolumita del Brasil donde por primera vez se encontraron los diamantes, como en las rocas auríferas de Minas-Geraes tan ricas en *Oro, Platino* y diamantes atribuidos á la destruccion de minas subterráneas, en capas ó en filones. Despues en Nueva-Granada, en Colombia y luego Méjico, Chile y el Perú, el que produce ménos cantidad—despues de 1830 se presentan los inmensos depósitos de *Siberia, California y Australia*; para mayores detalles trasládese el lector á la importante obra Delafosse, y otras donde se detallan estos centros productores como otros importantes.

Aplicaciones.—Es el principal mineral que nos proporciona este metal tan precioso.

Así como la *Rhodita* nos da el Oro con 43 por 100 de Rhodio, es el Oro el metal más buscado á causa de su inalterabilidad y brillo, pero su precio excesivo nos obliga á economi-



zarle; por lo mismo se emplea en panes muy delgados para el dorado sobre la madera y demás cuerpos que no han de experimentar la acción del fuego, practicando esto con el oro batido que se expide en libritos en el comercio. El dorado sobre porcelana, loza, esmalte y otros que pueden sufrir la acción del fuego, se practica con el oro reducido á polvo fino aplicado con el pincel. El dorado sobre la plata y otros metales se practica por amalgamarse el Mercurio con el oro y aplicado el metal al fuego se volatiliza el Mercurio y queda adherido el oro al metal donde se ha extendido la amalgama; si bien este dorado ofrece algunos inconvenientes para la salud de los obreros, por cuya razón, es reemplazado por el dorado galvánico ó por medio de la Pila, dando lugar al procedimiento llamado de la Galvanoplastia.

Especie 10.^a *Oro argentífero.*

Sin. Electrum.

Cuerpo compuesto, resultado de alearse el Oro con la Plata (20 por 100 Plata), y cuando la Plata es muy considerable se pierde el color hermoso de amarillo, formando una tinta más blanquecina, disminuyendo su *Densidad* = 14 ó 15: queriéndose establecer por varios Mineralogistas tantas variedades cuantas son las proporciones diversas en que la plata se presenta en estos minerales. *Oro* = 94: *Plata* = 5.85: *Platino* = 0, 15 es la composición de un Oro del Brasil reconocida por D. Arcet.

Especie 11.^a *Oro amalgamado ó Hidrargyífero* AuHg.³

Cuerpo compuesto, en Colombia en medio del Platino granuliforme, en pequeños glóbulos blancos, fáciles de disgregar con los dedos, formados de Oro y Mercurio de este modo: *Oro* = 38,4: *Mercurio* = 57,4: *Plata* = 5,00.

Especie 12.^a Oro Paladífero, por contener una notable cantidad de Paladio, llamándose Porpezita de Porpez, en el Brasil, pues contienen los cuerpos siguientes un 4 por 100 de Plata y 10 por 100 de Paladio.

Por último, puede citarse la Especie Rhodita, por contener hasta un 43 por 100 de Rhodio.

Resúmen del Oro en la Península.—Sabemos existe en el terreno diluvial de Granada y su rio Dáuro, procedente sin duda de la Micacita de Sierra Nevada; de la misma manera en las montañas de Leon; en las arenas diluviales del Sil, en Galicia; así como se llaman tambien auríferas las del dorado Tajo, cerca de Alcántara, Provincia de Extremadura, y en la de Zamora en Sierra Cabrera, en cuyo punto la ganga ocasiona grandes desembolsos á que no corresponden los productos obtenidos.

La ley monetaria, que es una de sus más importantes aplicaciones, está sujeta en todas las Naciones á condiciones especiales cuyo objeto es endurecer el Oro para que no se destruya tan pronto, como indudablemente sucederia á no disponer las cosas como sigue: «Oro puro 9 *décimas* partes *respecto de la moneda*» con una tolerancia en defecto de 2 milésimas.

Respecto de las joyas $\frac{18}{24}$ de Oro, con $\frac{6}{24}$ de cobre.

Y para las vajillas $\frac{22}{24}$ Oro, $\frac{2}{24}$ cobre. Y como no sea fá-

cil obtener por fusion directa aleaciones que en rigor presenten la ley expresada, se toleran 3 milésimas en la Plata y 3 milésimas en el Oro, por exceso ó por defecto. Como quiera esta aleacion es más fusible que el Oro, el Oro de 750 milésimas se suelda con 4 partes de Oro, 1 de plata y 1 de cobre. Quanto más baja sea esta aleacion, está más expuesta á cualquier alteracion producida por los agentes exteriores como á oxidarse ó empañarse; límpiase en un baño de amoniaco cáustico y despues se lava en el agua, etc.

Especie 13.^a Iridio. Etimología, por los colores del Iris en sus disoluciones.

Cuerpo simple, metálico, *forma* el Prisma pentagonal pequeños cristales tabulares. *Exfoliacion* fácil en la base, *brillo* metálico, *color* blanco de Estaño ó gris de plomo: *Densidad*=18 á 21: *Dureza*=7: *Infusible*; funde con el Nitro en el matraz, con olor de Osmio: *Insoluble* en los ácidos, así como

en el agua régia. Composicion: *Iridio*=44 á 77: *Osmio*=17 á 48: otras variedades contienen *Rhodio* y *Ruthenio*.

Yacimiento.— En granos más ó ménos aplastados en las arenas platiníferas del Oural, Colombia y Australia.

Analogías.— Parécese mucho al Platino, pero difiere por ser más difícil de fundir; calcinado con la Potasa, se oxida y forma Iridato de potasa.

Tambien existe el *Rhodio*, otro metal gris análogo al anterior, más difícil de fundir que el Platino, al que no ataca el agua régia cuando es puro, pero se disuelve en la misma cuando está aleado al Platino; entre este metal se le encuentra en pequeñas cantidades, y por último, viene la

Especie 15.^a *Paladio*. Sin. *Palladium*.

Mineral simple, muy raro, si bien se halla constituyendo en Oro Paladífero ó *Palladium auriferum*, en pequeños granos con el Platino en las arenas auríferas del Brasil; su *color* blanco ó gris acerado claro; es *sútil* y *maleable*, y se pulimenta muy bien: Aplicase en estado de aleacion blanca compuesta de *Oro*=6: *Paladio*=1: para confeccionar escalas de instrumentos de precision, y tambien forma parte de una aleacion que los dentistas preparan para poner los dientes artificiales (lo que ellos llaman orificar).

Especie 16. Plomo. Sin. P. nativo Pb.

Se dice haber sido hallado en mínima cantidad en Méjico, Suécia y otros puntos próximos á terrenos volcánicos, sin embargo, es muy raro.

Caractéres. Cuerpo simple metálico, forma de sus cristales octaedros regulares implantados unos en otros, un tanto difíciles á determinar; podemos obtener sus cristales por fusion como en el Bismuto; *color* gris azulado, brillo metálico muy vivo en la fractura: *Densidad*=11,46: dureza poco sensible, muy blando, se puede cortar con el cuchillo, maleable en frio y reducible á hojas muy delgadas por el batido: Se empañia al aire con facilidad; *fúndese* sobre el carbon que cubre de una aureola de óxido amarillo. *Soluble* en el ácido nítrico su disolucion precipita en negro por el ácido sulfídrico, cuyo ne-

gro es de *sulfuro de plomo* precipita plomo metálico sobre una lámina de hierro introducida en la disolución.

Su yacimiento, hemos dicho que en terreno volcánico, como sucedió no ha mucho en Irlanda, y en medio de las lavas de la Isla de Madera, según el sabio danés M. Rahtke

Aplicaciones. Aleado al Antimonio sirve para los caracteres de imprenta: aleado al Estaño produce la soldadura de plomeros, solo para las municiones de Caza y Guerra y antiguamente para chapiteles de las Torres ó Campanarios de los Templos, donde hoy desaparecen en su mayoría por lo peligroso á la influencia de la chispa eléctrica, que tantos daños ha ocasionado.

Especie 17. *Plata*. Ag.

Cuerpo simple metálico, *Forma* Cúbica, Octaedro Cubo y Cubo-Octaedros *color* blanco característico; *Brillo* metálico que no se empaña por el aire: Maleable.

Densidad = 10 á 11: *Dureza* = 2 á 3: Se corta y lima con facilidad.

Fusible al blanco, *soluble* en el ácido nítrico; la disolución da por el ácido Clorhídrico un precipitado de leche coagulada, soluble en el amoniaco.

La Plata contiene con frecuencia indicios de Cobre, Oro, Mercurio, Arsénico y otros; la disolución de la Plata colora la piel de negro, deposita Plata metálica sobre una lámina de Cobre introducida en la misma: por el ácido Clorhídrico produce el Cloruro de Plata, que á la luz solar se vuelve azul ó negro.

Tenemos algunas variedades como la Cristalizada, dendrítica, ramosa, reticulada, filiforme y capilar, asimismo en hilos de finura extremada formando anillos y tirabuzones, también se presenta maciza.

Yacimiento. Diseminado en pequeñas partículas en las arcillas ferruginosas que rellenan las hendeduras de los filones argentíferos del Delfinado, y en la América en los llamados *Colorados*, teniendo poca relación con los del Oro, siendo por consiguiente escasa en los terrenos detríticos y de aluvión.

Por otra parte, la plata nativa se encuentra á veces recubierta de un baño salado que la desluce.

Las minas del Potosí y Konsberg han suministrado pedazos ó pepitas de 40 hasta 100 Kilógramos, llegando en algun caso á quintales. En Konsberg, el año 1834, se extrajo uno de 7 *quintales*, y se asegura que en el siglo XV se encontró en Schneeber un canto mezclado de Plata sulfurada de más de 100 quintales, algun autor refiere que al visitar la mina el Duque Alberto de Sajonia, se hizo servir la comida sobredicho Canto, vanagloriándose que su mesa valia más que la del poderoso Emperador Federico. En la Península la que se encuentra es aurífera, en especial la de Hiendelaencina, Navarra, Farenés (Tarragona), y las importantes de Guadalcanal. A principios del siglo XIX las colonias españolas extrajeron un producto notable despues del descubrimiento del *Nuevo Mundo*: en tres siglos y medio 128 millones de kilógramos de Plata, y en la actualidad que se producen más de 800,000 kilógramos: América solo produce las 9 décimas partes.

Aplicaciones.—Para Vajillas, cubiertos de plata, vasijas de ornamento y para la moneda: Los procedimientos electroquímicos han colocado á los metales preciosos al alcance de todo el mundo. Plata aleada con el Cobre constituye la moneda con 9 *décimas de Plata* y 1 *décima de Cobre*. El plateado se ejecuta del mismo modo que el dorado. Se sirve en Medicina del Nitrato de Plata con el nombre de *Piedra infernal*, para cauterizar heridas y las escrecencias carnosas: como en la ley del Oro, se admite tambien para la moneda 3 milésimas; 3 cobre y 9 Plata, para las joyas, y uno cobre y 11 plata, para la vajilla.

Fabricacion del *Plaqué*: por la reunion de una plancha de Plata y otra de Cobre formando una sola. *Operacion.* «Se frota fuertemente la superficie laminar del Cobre, que se lamina dándole una extension casi doble de la primitiva y de nuevo se frota, se pasa por el laminador un trozo de plata proporcionado al objeto y se reduce á placa que sea un poco mayor que la del Cobre; así las cosas, se moja una de

»las caras de la lámina de cobre con una disolución concen-
»trada de *nitrato de plata*, colócase sobre la de plata que se
»halla extendida, cuidando de redoblar la parte que sobra
»sobre los bordes de la de cobre; despues se calienta al rojo os-
»curo y se lamina de nuevo, dándole un milimetro próxima-
»mente ó lo que se desee y queda hecho el Plaqué, para uti-
»lizarle.

Especie 18. Cobre. Cu.

Sinonimia. Cuprum.

Cuerpo simple metálico, Tipo Cúbico, Forma Cubo, Cubo piramidado y sus combinaciones, Cubo con octaedro y dodecaedro romboidal, *color* rojo de cobre, *brillo* metálico, *ductil* y maleable, (con frecuencia hemitropado).

Densidad=8.94: *Dureza*=2.5 á 3: Infusible colorando la llama en verde lo que es muy visible con el soplete ordinario. *Soluble en el ácido nítrico* con facilidad dando una disolución azul y aun verde-azulada: una lámina de hierro introducida en el líquido, se cubre en el instante de una capa delgada de Cobre rojo; se le halla casi siempre en cristales agrupados por hemiedria paralelamente á una cara del Octaedro: los cristales nativos forman tallos y ramificaciones dispuestas segun el Tipo regular, (la humedad del aire le cubre de una capa verde deleznable y peligrosa por sus efectos, se llama *verde gris*): se encuentran á veces cantos de muchas toneladas como sucede en el *Lago superior* y el Oural.

Yacimiento. — Se halla diseminado en el Trapp amigdaloido, al principio se tenia en poco su existencia, hasta la aparicion del Lago-superior, descubierto por investigaciones escrupulosas de dos Americanos M. M. Donglas-Houghton y Jáckson. En dicho punto segun Mr. Rivot existen dos lechos.

1.º Geológicamente se compone el suelo de Grés, rojos y capas de caliza magnesiána del período silurico inferior.

2.º De Trapp ó de rocas metamórficas amigdaloida, alternando con la caliza.

3.º De rocas pizarrosas y granitos, cuyas minas en un solo año han dado más de 2000 toneladas de Cobre, cuyo valor excede de 6 millones de pesetas.

Aplicaciones.—Para la fabricacion de Vasijas propias de bateria de cocina y Calderas para ingenios, para cubrir edificios y buques, para la moneda de Cobre, plata y Oro aleado, así como en planchas para el grabado y pintura, en alambres ó hilos, pilas Galvánicas.

En España son muy notables las diversas localidades citadas por el Sr. Naranjo y otros, como en la mina *Cibeles*, en la formacion de la Serpentina y Pórfidos de Sierra Bermeja, de aspecto algodonoso. En Rio-Tinto con hermosos grupos de cristales Octaédricos. En Linares y Santiago de Cuba en granos de gran tamaño, y aunque en ménos abundancia, presenta algo Sierra-Nevada, como Sierra Almagrera y en las minas del Jaroso á manera de placas satinadas, en Filipinas en el distrito de Lepanto.

Expondremos algunas de las aleaciones más importantes y de más frecuente uso que existen en el Comercio por sus particulares aplicaciones,

1.^a *Aleacion. Laton. (de Cobre y Zinc).*

Sabemos que el Cobre puro no sirve para la fabricacion de objetos en moldes huecos, por las ampollas que se forman en las piezas fundidas, y con objeto de conseguir las ventajas oportunas se alea con el Zinc, lo que nos da un metal más duro sin los inconvenientes citados, labrándose fácilmente al torno, y nos da un color amarillo parecido al Oro. Si entra el Zinc en mayor cantidad es más claro el color y cuando predomina en exceso toma el blanco agrisado. La más comun de las aleaciones es la de 2 partes Cobre y 1 de Zinc resulta laton amarillo; la empleada para algunas estátuas es de Cobre=91: Zinc=6: Estaño=2: Plomo=1: Calentado el Laton al fuego de forja en un crisol brascado, se volatiliza gran parte del Zinc. Para hacer más dura y fácil de labrar una aleacion se le incorporan cantidades pequeñas de Plomo y Estaño; si falta el plomo, aunque no sea más que en dos centésimas partes se lima con dificultad por entraparse la lima. Existe además la 2.^a *Aleacion de Bronce.*

Este cuerpo resulta más duro, más fusible y menos oxidable que el Cobre en contacto del aire: fundido y expuesto el Bronce al aire, se oxida más fácilmente el Estaño que el Cobre, este queda aislado y puro. Segun su composición recibe sus distintos nombres; se llama *Metal de Cañones*, *id. de Campanas*, *id. de Tumbaga*, de Timbales, etc. Todas estas aleaciones se hacen quebradizas; enfriadas con lentitud adquieren mayor blandura y maleabilidad si cuando enrojecidas se les sumerge en el agua fria.

Esta propiedad se utiliza en las artes para construir los Timbales Chinos, Medallas, Monedas, etc., los que despues de baciados se templean en agua fria, sometiéndolos con facilidad al martillo, torno ó volante, luego por el recocido se les da la dureza necesaria á su conservacion.

Cuadro sinóptico de algunas aleaciones importantes.

Latón ordinario.	Cobre= 76:	Zinc=16:	Estaño= 4:	Plomo= 2:
Similor.	»= 91:	» = 3:	» = 6:	» =00.
Bronce de Cañones España.»	= 90:	» = 0:	» =-10:	» =00.
Id. id. Francia.»	=100:	» = 0:	» =11:	» =00.
Timbales Chinos.	» = 29:	» = 0:	» =71:	» =00.
Metal de Campanas.	» = 75:	» = 0:	» =75:	» =00.
Espejos Telescópicos	» = 66:	» = 0:	» =34:	» =00.
Medallas.	»=94 á 96:	»=4 á 5:	» =4 á 6:	» =00.

Las medallas para que no sufran alteracion se suelen recubrir con un barniz que modifica su color y las da el aspecto del Bronce Florentino, como sigue: «Se forma una pasta homogénea con 500 gramos de verde gris: 475 Sal amoniaco y 1 á 2 decilitros vinagre: se hacen hervir estas sustancias reunidas en una basija de Cobre con 8 ó 10 litros de agua y se decanta el líquido claro; se coloca en una cacerola de Cobre una porcion de este líquido, se introduce en él las piezas que se quieren broncear, separándolas en listones de madera blanca para impedir su contacto; un cuarto de hora basta para conseguir el objeto; y para dar al *Cobre* el color *verde antiguo*, se aplicará sobre su superficie, con un pin-

»cel, la composición resultante de *medio litro* vinagre superior; 7,6 gramos de sal amoníaco: 7,6 de sal común y 15,2 de amoníaco líquido.

Especie 19. *Hierro. Fe.*

Sin. Ferrum: Hierro nativo de Haüy: Aerolitos: Meteoritos: Piedra de Rayo.

Cuerpo simple metálico: *Forma* fundamental pequeños Octaedros regulares, *esfoliación* cúbica; *Brillo* metálico: *color* gris de acero claro: Maleable y dúctil; Magnético en su más alto grado, cuando tiene una porción de Oxígeno ó Azufre adquiere los dos polos, los conserva largo tiempo y obra como los imanes.

Densidad=7.78: *Dureza*=4.5: Infusible con el soplete ordinario; se oxida con facilidad al aire y adquiere el llamado orin. *Soluble en el ácido nítrico* cuya disolución precipita en azul por el ferro-cianuro amarillo de Potasio: soluble también en el *ácido clorhídrico* con desprendimiento de Hidrógeno. Hierro casi puro, si bien contiene un poco Carbono, Cobre, pero nada de Nickel. El Hierro nativo puro es muy raro.

Yacimiento.—Se ha encontrado en ciertas lavas de Turingia, Alemont y Auvernia, diseminado en muchas piedras meteóricas, y aun forma la mayor parte de la masa de ciertos meteoritos: El Hierro meteórico contiene siempre una cantidad de Nickel de 3 á 16 por 100 con un poco de Cobalto, Cromo, Manganeso Cobre y Azufre.

Origen del Hierro nativo. 1.º H.º nativo Telúrico pertenece á nuestro globo porque se ha formado á expensas de los minerales de la superficie.

2.º H.º meteórico: no es terrestre y parece proceder de esas piedras que de vez en cuando caen de la atmósfera llamadas *Aerolitos*, ó *cantos erráticos* de carácter particular á que se atribuye el mismo origen.

El *Telúrico* es unas veces puro, ó en combinación con una corta cantidad de Carbono: El *Meteórico* casi siempre aleado á una cantidad de Nickel, pudiéndose distinguir.

Hierros Telúricos.	{	1.º Hierro nativo puro.
		2.º Hierro acerado.
Hierro Meteórico.	{	3.º Hierro Nickelífero.

1.º El Hierro metálico ó nativo atribuyen su origen muchos á descomposicion de ciertas partes del mineral que le sirve de ganga.

2.º El Hierro acerado ó acero nativo se supone su origen á una accion más ó ménos intensa de los fuegos subterráneos.

3.º El Meteórico, el que se presenta en masas metálicas esparcidas en la superficie ó diseminadas en granos de las piedras caidas de la atmósfera, llamadas Aerolitos hasta un 20 por 100 de Nickel á veces, con Cobalto, Cromo y Manganeso; curioso es ver reunidos en este yacimiento todos los metales conocidos por sus propiedades magnéticas á la temperatura ordinaria.

Todo el Hierro del Comercio procede de las combinaciones de este metal reducidas al *Hierro magnético* (oxidulado de Haüy): 2.ª *Hierro Oligisto* (ó Hierro oxidado rojo: 3.ª *Hierro hidratado* (Limonita): 4.ª *Hierro carbonatado*.

1.º H.º *Magnético*. De negro brillante si se halla en masas cristalinas; negro puro si en polvo; que obra de un modo particular con la aguja imantada, rico en metal, llega á tener un 72 por 100; cuyo metal es de la mejor calidad. El procedente de Suecia y Noruega es del que los Ingleses obtienen el excelente acero exclusivo de terrenos cristalinos. En España, en el Escorial, Pedroso, Sierra Bermeja y minas de Ojen, Málaga.

2.º H.º *Oligisto* (H. oxidado rojo) de rojo natural de que procede la denominacion de Sanguino y hematites en semejante caso. Si está cristalizado es metalóide y tiene un color gris de acero en masa: reducido á polvo es rojo oscuro; nos da un 60 por 100 de metal: abunda en toda España, muy especialmente en Sierra Morena, cordillera Cantábrica, Aragon, Valencia, Cataluña, Guadarrama y Hiendelaencina y

la hematites notable que parece inagotable de la Isla de Elba.

3.° H.° Limonita (H. hidroxidado). De un moreno amarillento, mohoso, distinguible por el agua que contiene y á que se refieren la mayor parte de los minerales de la Francia: *En España* le tenemos en Somorrostro, Provincias Vascas; Barcelona, Gerona y Lérida, en Terreno Paleozoico ó primario; en Aragon en el secundario.

4.° H.° *Carbonatado* en grandes masas ya cristalinas, como compactas y terrosas, alterables, más ó ménos expuestas al aire, apareciendo de color más ó ménos moreno y moreno-amarillento; tenemos el Espático—y el Lithoideo.

El *Espático ó mina de acero* es rico en hierro, fácil de fundir y nos da directamente el acero; abunda en los bajos Pirineos, en Bagneres, de Búrgos, y alimenta numerosas forjas Catalanas en las vertientes de los Pirineos Españoles.

El *lithoideo* ó de las Ulleras en donde se encuentra en lechos y riñones, su valor depende de la abundancia tan importante en las fundiciones Inglesas; le tenemos en Hiendelaencina, Sierra Nevada, Vizcaya, Cataluña, Valencia, Aragon, Extremadura, Jaen, Leon, Córdoba y Granada, de cuyos minerales en sus Aplicaciones obtenemos.....

1.° La *fundicion* (H.° crudo): 2.° H.° *maleable* (de forja ó en barras): 3.° *Acero*.

Para más detalles sobre el particular trasládese el lector á la obra del Dr. Chavarri de geología y Mineralogía aplicada.

El Hierro es verdaderamente el metal por excelencia; por sí solo constituye el valor creado por la explotacion de las minas en los diversos estados de Europa: estimándose el valor actual de Europa anualmente en más de 600 millones de pesetas, valor que excede en mucho al producido por las minas de Oro y Plata del Nuevo-Mundo.

Aplicaciones.—No hay instrumento en *Agricultura* como en la maquinaria, donde no se emplee con el mejor resultado, en la *Industria* como en las *artes*, así como en la economía

doméstica: podemos indicar en primer término el *Palastro* que se practica con el Hierro comprimido por medio del Laminador mejor que en el martinete, á este fin debe ser el hierro blando y maleable. Para las hojas de lata, ú hojas más gruesas para calderas de vapor, se emplean los hierros obtenidos con carbon de leña. Estañado el Palastro constituye la hoja de lata que de otro modo se oxidaria. (El Estaño consiste en dexosidar las planchas de hierro, sumergirlas en un baño de *sebo fundido*, en seguida en otro de Estaño recubierto tambien con sebo para evitar la oxidacion de los metales. Si se quiere *anacarar* la hoja de Lata, se pone en contacto de una mezcla de 3 partes de ácido clorhídrico, 8 de agua: y se lava despues con agua clara; solo falta recubrir la hoja con un barniz incoloro ó teñido de diversos colores para preservar el nacarado de la oxidacion).

2. Alambres con hierro *ductil y tenaz* de los mejores obtenidos con carbon de leña practicándose los hilos del grueso que se desee por medio de la hilera. Luego sirve tambien para la obtencion del *Acero*. 1.º el *Natural ó de fundicion* que se utiliza para los arados y demás útiles de la labranza; »se obtiene exponiendo la fundicion en crisoles profundos al »contacto del aire, ó á la accion del óxido de hierro, para se- »parar una porcion del carbono que contiene.

2.º *Acero por Cementacion*: calentando barritas de hierro colocadas en cajas llenas de carbon pulverizado y á temperatura muy elevada.

3.º *Acero fundido*: fundiendo el anterior muy apreciado por ser homogéneo y duro, adquiere notable pulimento y se temple por la sola accion del aire.

4.º *Acero Adamascado*: este por los ácidos debilitados, presenta en la superficie una especie de moaré: Aparece el *adamascado* pasando por su superficie una disolucion de sulfato de hierro, que contenga cierta cantidad de sulfato de Alumina.

Temple: Los objetos de acero se hacen con el recocido, para lo cual tenemos *operacion*: Calentar el útil á temperatura eleva-

da y dejarle enfriar con lentitud, lábrase con el martillo, lima, etc. Dándole en seguida la dureza apetecible por medio del temple y como salgan demasiado duros á veces, hay que moderar estos efectos por el *recocido parcial*, este momento apreciado con rigor, en cada caso marca la habilidad del artista. Como el Acero es sin duda la base de muchas industrias de la mayor importancia, al comprarle hay que manifestar para qué objeto se desea, puesto que cada variedad está destinada á instrumentos diferentes: de manera que habria necesidad en este caso de explicar estas diversas producciones que se aplican en cada caso (trasládese el lector al tratado especial del Dr. Chavarri).

Orden 2.º Arseniuuros, Antimoniuros y Telururos.

Seccion 1.ª Metales con aleaciones definidas.

1. Este orden se halla formado (como se indicó) de especies pertenecientes á tres géneros químicos diversos, pero con relaciones íntimas entre sí por el Isomorfismo de sus principios electro-negativos. Las especies del grupo son raras y de poca utilidad por su escasez, lo serian si abundara, porque su base la componen los metales preciosos como el Oro y la Plata, todas sus especies con brillo metálico, despidiendo por la tuestacion en el tubo abierto humos densos y vapores que forman un depósito blanco en las paredes altas y frias del tubo.

Los *Arseniuuros*: nos dan un olor de *ajo*, y el depósito blanco que forman puede volatizarse sin fundirse. El de. . .

Los *Antimoniuros*, calentado de nuevo, se condensa con prontitud en forma pulverulenta y puede ser arrojado con rapidez de un punto del tubo al otro.

Los *Telururos*: en el mismo caso, se funden en gotitas límpidas. Todas las especies del grupo calentadas sobre el carbon con el soplete, son reducibles á un glóbulo metálico.

Tribu Cúbica.

Especie 1.ª Esmaltina. Beudant. Cobalto arsenical de Häüy. Co. As.²

Etimología: así llamada porque sirve para extraer el azul de esmaltar.

Sin. Cobalto blanco; Arseniuro de Cobalto.

Cuerpo compuesto: Tipo Cúbico; *forma* el Cubo, Cubo-Octaedro ú octaedro modificado en sus aristas y ángulos; *exfoliacion* imperfecta paralela á las caras del Cubo y á las del Octaedro regular; fractura desigual; *Opaco, color* blanco de Estaño; *brillo* metálico: aparece gris en contacto del aire. *Densidad* = 6 á 7: *Dureza* = 5,50: Sobre el carbon despidе humos arsenicales y se funde en glóbulo metálico, cubriendo el carbon de un polvo blanco de ácido arsénico.

Atacable por el ácido nítrico con residuo de ácido arsenioso.

Composicion *Arsénico* = 70,88: *Cobalto* = 28,50: Nickel y H.° á veces con indicios de Manganeso.

Analogías.—Con el Mispiquel, Cobalto y Cobre gris, pero su mayor densidad le diferencia de un modo notable.

Yacimiento.—En España en los filones de los terrenos antiguos asociado á las menas de Plata, Hierro, Cobre y Nickel como en el Valle Gistan de los Pirineos de Aragon. En *crisales, masas compactas* y reticuladas en Sajonia y Bohemia, como en Hungría.

Aplicaciones.—Es el principal mineral para extraer el azul de Cobalto y accesorios, el Nickel y el ácido arsénico. El óxido que se extrae de los minerales de Cobalto, calentándolo para librarle de Azufre y Arsénico, es conocido con el nombre de Safre: este óxido fundido con la Silice y la Potasa nos da un vídrio azul llamado *esmalte* que se pulveriza para formar la sustancia llamada *Azul Cobalto*, empleado en la coloracion de las *pedras artificiales*, y en la pintura sobre porcelana y valdosines. Sirve para colorar el almidon de azul, para desembarazar al papel de su matiz amarillo, y para formar el *Azul de Thenard*, (que se deslie con facilidad en el aceite).

Por último, con el óxido de Cobalto disuelto en el *agua régia*, se hace una *tinta simpática* muy curiosa, por cuanto los caratères trazados con la misma desaparecen por enfriamiento, y aparecen sensibles y de un hermoso color azul verdoso por el calor.

Orden 3.º Sulfuros y Seleniuros simples.

1.º Cuerpos de brillo metálico más ó menos pronunciado; *los Sulfuros* al soplete nos dan un gas de olor sulfuroso, y fundidos con la Sosa, dan una materia que proyectada en el agua acidulada desprende Hidrógeno sulfurado. 2.º Los *Seleniuros* por el soplete nos dan olor de rábanos ó berza podrida, y un sublimado rojo de Selenio cuando se les calienta en el tubo cerrado. Son atacables por el *ácido nítrico* ó agua régia con desprendimiento de gas nitroso: su disolucion precipita abundante y blanco por el Nitrato de barita.

Tribu Cúbica. Especie 1.ª Argyrosa. Beudant. AgS.

Etimología. Argentino ó Plata.

Sin. Plata Sulfurada: Argentita: Plata negra.

Cuerpo compuesto muy rico y abundante de Plata, sobre todo en América.

Tipo Cúbico, *forma* Octaedro, Cubo y Cubo-Octaedro, *exfoliacion* paralela á las caras del Cubo, *fractura* desigual: *Densidad*=7.30: *Dureza*=2 á 2,5: *Opaco*, *brillo* metálico, color gris de plomo negruzco, *Maleable*, *sectil* (se deja cortar con facilidad con una hoja de cuchillo).

Fusible sobre el carbon desprendiendo gas sulfuroso y se reduce á plata metálica, *atacable por el ácido nítrico* con residuo de azufre. Esta disolucion precipita plata sobre una lámina de Cobre. Composicion *Azufre*=13: *Plata*=87: se halla cristalizada, dendrítica, filamentosa, Mamelonada, Terrosa y amorfa.

Yacimiento.—Siendo el mineral de Plata más importante en Hungría, Suecia y otros puntos en los filones que atraviesan el Gneis, Amfibolita, Pizarras micáceas del Hartz; así como en los Granitos, Pórfidos y Traquita, asociada con la galena argentífera, Plata nativa y con el arsénico, con gangas de Cuarzo hialino, Caliza espática Baritina, Fluorina y otras; se halla en los Negrillos del Perú y en los Pacos de Méjico, de aspecto terroso, lustre mate, y color negro.

En España como la mayor parte de las Especies la tenemos en Hiendelaencina, Sierra Morena, Guadalcanal, Sierra

Nevada, Granada, Almería, Málaga, como en Zaragoza y otros puntos, con las aplicaciones dichas en la Plata nativa.

Especie 2.^a *Galena*.

Sin. Plomo sulfurado. Haiiy. PbS.

Etimología del latino galena dado al Plomo.

Cuerpo compuesto y la verdadera mena de Plomo, *forma* tipo el Cubo, *Cubo-Octaedro* y Octaedro; *exfoliacion* cúbica perfecta, *fractura* lamelar. *Densidad*=7.6: *Dureza*=2.50: Opaco, *brillo* metálico muy notable en su fractura fresca: *color* gris de Plomo polvo, grís negruzco: frágil, raya sobre el papel como el Grafito.

Fusible con facilidad sobre el carbon; decrepita fuerte sobre las ascuas, desprende gas sulfuroso: *Soluble en el ácido nítrico* con precipitado de Azufre y sulfato de Plomo: precipita Plomo sobre una lámina de Zinc. Composicion, *Plomo*=86,61: *Azufre*=13,39: En ganga de Cuarzo, Fluorina, Barita, Espato de Islandia, Hierro espático y aun el Fosfato de Cal (bajo aspecto de Fosforita por Rojas Clemente). La hay *crystalizada*, Granudo-compacta, Epigénica (que procede del Fosfato de plomo cristalizado en prismas hexaedros), la 2.^a en dodecaedros procedentes de la forma tipo, afecta al Cromato de Plomo de donde proceden. La 3.^a f.^a epigénica procede de la descomposicion del Carbonato de Plomo cuyo ácido carbónico ha sido cambiado en Azufre.

Las variedades por asociacion, algunas son muy escasas, pero tiene alguna importancia la *Cupriferá* y la *Argentifera* es la que se considera sobre todas las restantes; en esta el Plomo está reemplazado por la Plata, teniendo su interior todos los caracteres de la Galena pura. Composicion, *Azufre*=13.40: *Platino*=79: *Plata*=07: Proporcion de Plata muy débil, que varia en las más ricas: se dice que si tiene $\frac{1}{10000}$ de

Plata no se beneficia; si contiene $\frac{1}{1000}$ cubre los gastos; y

si de $\frac{1}{1000}$ á $\frac{1}{100}$ son ricas en Plata: es raro exceda la can-

tividad de 1 por 400; no obstante en razon del gran valor intrínseco de la Plata, estas Galenas, en apariencia pobres, son consideradas por los mineros como minas de Plata. Puede confundirse la Galena con la Molibdenita y el Zinc sulfurado y como el Antimonio sulfurado, pero siempre la distingue el boton de Plata al soplete.

Criaderos. En España unos muy notables, regulares y en filones como en Linares, y Falset; otros irregulares en capas interrumpidas (en nódulos el mineral), como en la Sierra de Gádor, Baza y Lújar, en el terreno terciario de Sierra Almagrera, en relacion con los Pórfidos y dioritas. Inglaterra, Alemania del Norte y España, son los centros más productivos y los menos, Suécia y Noruega con Toscana. Los filones de Linares, son los de mayor importancia, arman en terreno Silúrico como las minas de Bailén, etc., ó en el Granítico y arenas secundarias.

Aplicaciones. Para extraer el Plomo, barnizar la loza ordinaria, si es solo de color amarillo, y color verde ó moreno mezclándola con el Cobre y peroxido de Manganeso en cortas cantidades; para la conduccion de aguas, cubrir los edificios, si bien se ha sustituido con ventaja con el Zinc, puesto que el Plomo ofrece peligros por la chispa eléctrica; adultéranse los vinos; para varias aleaciones y soldadura de plomeros (poniendo partes iguales de Plomo y Estaño). La produccion de Plomo de la Península es más superior que la de toda Europa. En las tres Provincias más importantes, segun los datos oficiales de 1860, asciende á más de 3 millones de quintales métricos de mineral de plomo, descontando una cantidad considerable que se gasta en estado natural por los Alfareros. En la mina de Linares reservada al Estado, se produgeron (mina de Arrayanes) desde 1750 á 1861, 9 millones de arrobas de Plomo regulino y más de 3 millones de arrobas de municiones de caza y guerra segun los datos oficiales. La produccion de Inglaterra se hace llegar á una cifra de 180 mil quintales métricos de plomo por año.

Especie 3.^a Blenda. Sin. Zinc sulfurado. Haüy. ZnS .

Etimología, del Aleman de una palabra que significa en-
gañador.

La más abundante pero más difícil su beneficio entre los
minerales de Zinc.

En estado nativo todavía no se ha presentado. Aunque su
forma no está definida parece que pertenece al Tipo Romboé-
drico cuya base es mate y los lados extriados, ángulos de la
base de $111.^\circ$

Exposición del *Zinc blenda*.

Cuerpo compuesto, sistema Cubo-tetraédrico, *forma* Cubo
con hemiedria polar y maclados con frecuencia sus cristales,
exfoliación rombo-dodecaédrica ó paralela á las caras del do-
decaédro con mucha limpieza: aspecto exterior mate, en la frac-
tura fresca muy brillante; color, cuando es puro, de *amarillo*
verdoso; las blendas ferruginosas son de negro subido. *Den-*
sidad de 3 á 4: *Dureza* = 3 á 4: Fosforescentes las amarillas
por frotamiento en la oscuridad; trasparente; agrio.

Decrepita con fuerza con el soplete, siendo poco fusible;
el *ácido nítrico* le ataca, si bien débilmente: Calentado fuerte
con el carbon al fuego de oxidación nos da *flores blancas de*
Zinc: Su disolución en el ácido nítrico nos da por los álcalis
un precipitado blanco que se redisuelve por un exceso del
cuerpo precipitante.

Composición según Berthier. *Azufre* = 33.00: *Zinc* = 61,
50: *Hierro* = 4,00.

Hemos dicho que en la variedad cristalina hay tendencias
á la hemitropía y su plano paralelo y el eje de revolución nor-
mal á una de las caras del Octaedro: Tenemos la lámina radi-
ada, concrecionada, testácea, estriada y en masas informes.

Existe la Blenda amarilla, la más hermosa que se conoce
y la más pura como los de Transilvania y de Bohemia en Hun-
gria son las variedades más hermosas en colores; asociada al
cobre gris, Manganeso sulfurado y carbonatado.

La *Blenda* morena, de masas voluminosas, más comun
que la anterior, no es apenas trasparente, variando al amari-
llo moreno y aun moreno rojizo.

La *Blenda negra* aspecto aterciopelado más rara, opaca ó traslúcida en los bordes, es de Hungría, Sajonia y Siberia.

Yacimiento.—En España en toda clase de terrenos acompañando casi siempre á los minerales de Plomo y Plata: En S. Juan de Alcaraz, Sta. Cruz de Mudela, en Oñate y S. Sebastian de Guipúzcoa, Asturias, asociada á la Calamina, Cobre piritoso y Gris, casi inseparable de la Galena, su ganga el Cuarzo Baritina y Fluorina en los terrenos primitivos y secundarios.

Aplicaciones.—Hoy sustituye con ventaja al Plomo en muchas cosas, para la fabricacion de Laton (Zinc y Cobre aleado), con cuyo objeto se junta antes con la mezcla del mineral y el Carbon una cantidad de Cobre conveniente y se obtiene la liga que se desea. (35 Zinc, 65 Cobre), Obtenido el Zinc en láminas ha sustituido ventajosamente al Cobre, Plomo y Hierro blanco ó lata, hay que precaver no haya en las vasijas de Zinc sustancias ácidas por cuanto se oxida fácilmente en contacto del aire; en presencia de los ácidos, nos forma sales venenosas. Los Pirotécnicos aprovechan la propiedad brillante de los polvos de Zinc. En Medicina y la Industria se utiliza, sobre todo, el *Blanco de Zinc* en sustitucion á el óxido de Plomo, cuya sustitucion no ejerce como la Cerusa una accion deletérea sobre la salud de los obreros.

Especie 4.^a Pirita.

Sin. Hierro sulfurado. Häüy. Bisulfuro de Hierro.

Etimología. Dado por los antiguos á un mineral de Hierro ó de Cobre.

Cuerpo compuesto y de los más importantes, más bien por el Azufre que por su metal: Tipo Cúbico; forma el Cubo dodecaedro pentagonal y el Octaedro son sus combinaciones entre sí (Figs. 72, 78, 79:), su sistema es el hexa-diédrico (con modificaciones hemiédricas en el Cúbico): *exfoliacion* paralela á sus caras; las caras del Cubo están de ordinario extriadas en tres direcciones rectangulares, pero perpendiculares sobre dos caras adyacentes f.^a 42. Fractura conchoidal, Opaca; *Brillo* metálico; color amarillo de Oro ó de Laton: el

Polvo gris verdoso oscuro. *Densidad*=4 á 5: *Dureza*=6 á 6.5: Con el eslabon da chispas y olor sulfuroso, atraible al Iman, despues que por el soplete desaparecen los vapores sulfurosos *atacable por el ácido nítrico*; con residuo de Azufre contiene pequeñas partículas de Oro; los más hermosos cristales bienen de la Isla de Elba y de San Gotardo; existen muchas variedades de forma, siendo explotable la aurífera del Oural, Brasil y Piamonte.

Yacimiento.—Encuéntrase por todas partes y en todos los terrenos diseminados en varias rocas y filones metálicos á que sirve de ganga. En la mina de Valdeazogues en Almádenes empotrado en pizarra carbonosa. En Almáden, como en la cordillera de Guadarrama, y con el Cobre Gris en Huéjar de la Sierra (Granada).

Aplicaciones.—Para obtener el Azufre, el ácido sulfúrico y la Caparrosa (ó vitriolo verde), se empleó en los tiempos antiguos para botones y objetos de poco valor así como para las armas de fuego, en vez de la piedra de chispa ó pedernal, le llamaban *piedra de Arcabuz*; los antiguos Peruanos le empleaban para espejos, dándole el nombre de *Espejo de los Incas*, y Piedra de rayo se llamó por el vulgo porque da chispas con eslabon.

Tribu Rómbica—*Especie* 5.^a *Marcasita*. FeS_2 Bisulfuro de Hierro.

Sin. Hierro sulfurado blanco. Haiüy. Pirita blanca. Spersckisa.

Cuerpo compuesto de *Azufre*=53,33: *Hierro*=46,67: que únicamente difiere del anterior por su sistema cristalino: Es el Orthorómbico; *forma* el Prisma romboidal de $160^\circ 3'$: muy frecuente presentarse maclas de tres ó más individuos unidos (f.^a 81): *Exfoliacion* segun *m*; *fractura* desigual; es Opoca, *color* de amarillo de laton claro; el polvo del mineral de un gris verdoso moreno; Brillo metálico: *Densidad*=4,80: *Dureza*=6 á 6,50: es frágil, da chispas con el eslabon.

Por el soplete desprende gas sulfuroso, se descompone al aire húmedo y se transforma en vitriolo (ó sulfato de hierro):

tiene formas caprichosas como son crestas de Gallos; dendritas, psédomórficas con impresiones de Conchas, estalactítica, compacta, y Epigénica que puede proceder de Plata sulfurada frágil (en cristales tabulares).

Yacimiento.—Abunda ménos que el anterior (Pirita), en los mismos puntos y rellenando las cavidades que dejan otros minerales, determinando su procedencia tanto más se aproxima á los terrenos modernos (desde el Carbonífero), su ganga es pizarras ampelitas (arcillosas), dando por descomposición el *sulfato de alumina*, á su existencia en los Carbones se deben los incendios repentinos que tienen lugar cuando el Carbon de piedra se almacena en depósitos cerrados, por cuya razón se depositan los carbones al aire libre. En la Península se le halla formando parte de los criaderos Plomizos de Garlitos, Abenojar como en Navarra y otras localidades.

Aplicaciones.—Para fabricación del vitriolo verde y del ácido sulfúrico; el sulfato de Hierro ó vitriolo solo se emplea para la tintura y fabricar la tinta.

Especie 6.^a *Mispickel*. $\text{FeAs} + \text{FeS}^2$

Sin. Hierro arsenical. Haüy. Pirita arsenical. Arseno-Pirita.

Cuerpo compuesto de *Arsénico* = 46 á 1: *Azufre* = 19.64: *Hierro* = 34.35: $\text{Fe} (\text{S}^2 \text{As}^2)$.

Sistema Orthorómbico, *forma* prisma recto romboidal (f.^a 82): *exfoliación* clara y paralela á los planos de la forma primitiva: casi isomorfo con los cristales de la especie anterior aparecen algunos acortados los prismas más ó ménos tabulares, fractura desigual; Opaco, *color* de blanco de Plata ó gris de acero; Brillo metálico.

Densidad = 6,30: *Dureza* = 5,50: da chispas con el eslabon, *olor* de ajos por el choque.

En el matraz nos da un sublimado rojo de Sulfuro de arsénico, y luego el arsénico metálico; *soluble en el ácido nítrico*: sobre el carbon nos da olor de ajos, y funde en glóbulo magnético, siendo algunas veces el Hierro reemplazado por el Cobalto y aun indicios de Oro y Plata en otros casos.

Analogías.—Con la plata Antimonial pero se diferencia por su glóbulo de Plata.

Yacimiento.—En filones de Estaño en las Pizarras y Serpentinatas en Sajonia y Bohemia. En la Península en las Cordilleras de Guadarrama formando un sistema de numerosos filones paralelas atravesando el Granito y Gneis.

Aplicaciones. Para preparar el arsénico, ácido arsenioso, y sulfuro de arsénico.

Especie 7.^a Chalkosina. B. CuS_2

Sin. Cobre sulfurado. Haüy. Proto-sulfuro de Cobre.

Etimología. Cobre.

Cuerpo compuesto de *Azufre*=21,40: *Cobre*=78,60: Sistema Orthorombico, *forma* Prisma romboidal recto de 119° 35': los cristales de la especie tienden á pasar al sistema hexagonal, de diverso grosor implantados en las gangas, ó en incrustaciones superficiales. Algunos agrupados por hemitropía y entrecruzados. *Exfoliacion* poco limpia y paralela á *m*: fractura desigual conchóidea: *Densidad*=5,8: *Dureza*=2 á 3: Opaco; *color* gris de plomo negruzco; el del polvo negruzco; *Brillo* metálico; frágil un poco. Funde con facilidad á la llama de una bugía, sobre el carbon á la llama de oxidacion. *Soluble en el ácido nítrico* con depósito de Azufre, cuya disolucion precipita óxido férrico por el Amoniaco, y precipita cobre sobre una lámina de Hierro, muy importante para beneficiar el Cobre, es de los minerales más ricos de este metal, en especial de variedad compacta.

Analogías.—Con la Argyrosa, de quien su sistema cristalino la diferencia, con el Cobre abigarrado y Hierro magnético, Oligisto y H.^o Cromado pero todos son ágrios y duros no dejándose cortar como aquel por la navaja.

Yacimiento.—Le tenemos en Filipinas, como le posee el Canadá y sobre todo en Inglaterra, á veces fosilizando sustancias vegetales; en depósitos, filones y riñones en terrenos de transicion y en depósitos los más antiguos del terreno secundario. Algunos depósitos cuya potencia contiene el gris, Oxidulado, Piritoso y la Malaquita.

Aplicaciones. — Siendo uno de los minerales puros y más ricos en Cobre, para su extracción.

Especie 8.^a Bismutina. *Bi*² *S*³ Sesquisulfuro de Bismuto.
Sin. Bismuto sulfurado.

Cuerpo compuesto de *Azufre*=18,60: *Bismuto*=81,40:

Forma el Prisma romboidal recto de 91° 30' sus cristales aciculares á veces: *Exfoliacion* perfecta segun g.' *Densidad* =6.5: *Dureza*=2: Aspecto metálico. Color gris de plomo ó de acero, casi blanco de Estaño, con nutaciones de amarillo é irisaciones superficiales. *Fusible* á la llama de una bugía cubre el carbon de óxido amarillo y nos da por residuo un glóbulo metálico. *Soluble en el ácido nítrico* con depósito de Azufre, cuya disolucion concentrada se enturbia con el agua.

Yacimiento.—En largas agujas, extriadas en su longitud como la Estibina, masas bacilares y sus gangas con textura lamelar ó fibrosa.

Aplicaciones. — Para preparar un cosmético para blanquear el cutis y para la confeccion de una pomada para teñir el pelo.

Especie 9.^a Estibina. B. (Isomorfa con la anterior). *Sb*² *S*³
Sin. Antimonio Sulfurado. Antimonita.—Etimología. Stibium (por Plinio).

Cuerpo compuesto de *Antimonio*=71,61: *Azufre*= 28,24:
Forma Prisma romboidal recto de 90° 54.' alargados con ó sin modificaciones; *exfoliacion* perfecta segun g.' los planos m extriados longitudinalmente; fractura conchóidea desigual. *Densidad*=4.6: *Dureza*=2. Opaco, *color* gris plomo ó acero, brillo metálico; flexible en láminas delgadas: se altera superficialmente, mancha el papel como el Grafito. *Fusible* con facilidad y volátil *atacable por el ácido nítrico* y precipita en polvo blanco. El Antimonio sulfurado por epigénesis pasa á otras especies (conservando su forma y estructura).

Yacimiento.—En la Península aparece en criaderos regulares ó irregulares de los terrenos antiguos en Ganga de Barritina y Cuarzo: En Sta. Cruz de Mudela, Sierra Morena, y Zamora, en Galicia y Astúrias, Ateca y Valencia de Alcánta-

ra asociado de la Piritá comun, en la Mancha unida al Ocre de Antimonio y Ocre de Hierro.

Aplicaciones.— Para obtener el Antimonio metálico. En Medicina sobre todo, en Veterinaria para la confeccion del Emético. Entra en la composición de los lapiceros comunes de mina de plomo.

Especie 10.^a Oropimente. (Isomorfo con las dos especies anteriores).

Sin. Arsénico sulfurado amarillo. Haüy.

Etimología. (De Auri-pigmentum: color de oro).

Cuerpo compuesto de Azufre=39,03: Arsénico=60,97: sistema Orthorómbico, forma prisma romboidal recto de 117° 49.' cristales cortos y poco limpios.

Exfoliacion perfecta segun g.' flexibles como la Mica, sus cristales, *Densidad*=3,68: *Dureza*=1,60: semitransparente ó traslucido; brillo *nacarado* en las caras de exfoliacion, *resinoso* en las restantes, color amarillo limon ó naranjado. *Fusible* y volátil: *soluble en el agua régia*, así como en una lejía de potasa, cuya disolucion precipita en amarillo por el ácido clorhídrico quema con desprendimiento de humos de ácido arsenioso y olor de ajos. *Se descompone por el ácido nítrico*.

Analogías se confundió en su principio con el Rejalgar porque este, se altera con facilidad al aire, y luego se componen de los mismos elementos (si bien en distintas proporciones en lo que se diferencian junto con su forma cristalina) sus cristales más raros y escasos que el Rejalgar, mejor los hay en botroides y masas compactas como los procedentes de Hungría, Bohemia. Su *yacimiento* en la Península en Rio-Tinto en las Piritas, accidental en Almaden, Piritas arsenicales de Guadarrama, Sierra Nevada, en Astúrias en los Concejos de Lena y Mieres asociado al Cinabrio.

Aplicaciones. En pintura bajo el nombre de *Orpin amarillo* para teñir de amarillo las maderas blancas. En Oriente se confecciona el *Rusma* una pomada depilatoria (aspecto de beatitud presenta el pueblo con esta depilacion).

Tribu Klinorómbica. Especie 11. Rejalgar. Ars².

Sin. Arsénico sulfurado rojo: Haüy: Rubí arsenical: Azufre rojo de los volcanes.

Cuerpo compuesto de *Azufre*=30: *Arsénico*=70: Sistema Klinorómbico, forma Prisma romboidal oblicuo de *m* con *m* =74°38'. f.^a 84, cristales formados por las caras del prisma oblicuo dominante, combinado con un bisel sobre las aristas *h* y una modificación sobre los ángulos *e*. *Exfoliación* paralela á las diferentes caras: fractura desigual, conchóida: *Densidad* =3.50: *Dureza*=1 á 2: es tierno y frágil, traslucido, brillo resinoso, *color* rojo aurora; el polvo rojo naranjado, *electricidad* negativa por frotamiento. Fusible y volátil. *Soluble en el agua régia* y precipita en amarillo por el ácido clorhídrico. *El ácido nítrico le descompone*. Quema en el tubo abierto, desprendiendo olor de ajos y humos de ácido arsenioso. Existe bacilar y compacto, tiene analogías con la Plata roja y el Cinabrio, cuya densidad de estos, le distinguen perfectamente.

Yacimiento.—En filones arseníferos, plumbíferos, cobaltíferos, en las Solfataras y productos volcánicos; los más hermosos ejemplares proceden de Hungría. En los mismos yacimientos que la especie anterior y por su color rojo se *Aplica* en pintura su polvo, en China para los vasos purgantes, para confeccionar perdigones, mezclado con el plomo fundido, para el Colirio de Lafranc en Farmacia: Los Chinos ponen vinagre en los vasos referidos durante bastante tiempo, también zumo de limon y lo beben despues.

Para las almohadillas de las máquinas eléctricas (oro musivo).

Tribu Romboédrica.

Especie 12. Cinabrio, HgS. Monosulfuro.

Sin. Mercurio sulfurado: deuto-sulfuro de Mercurio.

Cuerpo compuesto de *Mercurio*=86,29 *Azufre*=13,71: Sistema Romboédrico *forma* el Romboedro de 71°48': rebajado un tanto y combinado con otros; *exfoliación* perfecta según p. fractura conchóidea; pequeños cristales agrupados dos á dos de un modo regular, sus ejes paralelos y vueltos uno

con relacion al otro 60.º otras por yusta-posicion: *Densidad* = 8: *Dureza* = 2. 50: se corta con un cuchillo, traslucido, Brillo adamantino: *color* rojo chinilla, y gris plomo, polvo rojo. Electricidad negativa, por frotamiento: Refraccion un eje de doble refraccion segun Descloizeaux como el cuarzo. *Volátil* sin residuo sobre el carbon, desprende gas sulfuroso, *se disuelve en el agua régia*, cuya disolucion precipita sobre una lámina de cobre un polvo gris, que platea la superficie. Le tenemos rara vez en cristales, de ordinario en masas granosas más ó menos cristalinas y tambien terrosas como fibrosas y pulverulentas en el *bermellon natural* que es deleznable; bituminoso con un 60 por 100 de sustancias que le dan un color rojo moreno y aun negro, cuya variedad es característica en una célebre mina de Idria en Carniola, (antiguo reino de Iliria).

Yacimiento y Aplicaciones. 1.º en filones, venas y depósitos en las pizarras cristalinas y en los terrenos de transicion. 2.º diseminado en capas de areniscas-pizarrosas, margo-bituminosas y calizas compactas de las épocas secundarias. Los criaderos más notables del Mundo son los de Almaden en la Península, en terreno de transicion, donde son varios los filones de contacto paralelos, cuya potencia de diez metros y más, los más notables San Francisco y San Diego, donde el sulfuro de Mercurio parece haberse sublimado á lo largo de los planos de separacion de las capas del terreno.

Las minas de Almaden producen al año más de 22000 quintales castellanos de Mercurio. La ganga matriz, la Baritina, el Cuarzo y á veces la Flourina. Existen de ménos importancia criaderos en Extremadura, como en Navarra, Castellon, Astúrias, en cuyos picos de Europa le contiene asociado á la Calamina, en la Sierra de la Cruz de la Muela provincia de Múrcia, tienen señales evidentes de que existen en la mena de hierro. Almadenejos es de los puntos más notables. Existen tambien en Bohemia Hungria, Transylvania, el Hartz y Sajonia. Tiene *aplicacion* en la pintura el *Bermellon nativo* (cinabrio natural) y para la extraccion del Mer

curio, del comercio, destilando el mineral puesto en contacto con limaduras de Hierro ó con Cal; únese el azufre al Hierro ó Cal, y el Mercurio se volatiliza, recogiendo los vapores en recipientes y queda *hecha la operacion*.

Especie 13. *Pyrrothina*. Et. Pirita magnética FeS.

Sin. Hierro sulfurado magnético. Haüy: Leberkisa: Magnetita.

Cuerpo compuesto de *Azufre*=39,50: *Hierro*=60,50: sistema hexagonal *forma* Prisma hexagonal dominante: *Exfoliacion* perfecta en la base, fractura desigual ó conchóidea, Textura granuda; *Densidad*=4.50: *Dureza* = 3 á 4: Opaco, brillo metálico, *color* pálido de hígado, de amarillo bronce, ó rojo de cobre; el Polvo negro, grisáceo, ligeramente magnético, si bien se cita en algun ejemplar muy marcado el magnetismo polar, como sucede en los cristales del Piamonte. *Soluble* en gran parte en *el ácido clorhídrico* (al soplete nos da las mismas reacciones que la Pirita), con desprendimiento de hidrógeno sulfurado. En masas compactas, más raro en cristales.

Yacimiento y Aplicaciones. Pertenece á los terrenos de cristalización macizos y pizarrosos, en filones de los terrenos antiguos con el Feldespato Orthosa. En España asociado al Hierro magnético del Escorial y á los Granates; como escasea, solo sirve como curioso ejemplar en los Museos de Historia Natural.

Especie 14. Molibdenita. MoS.²

Etimología. Masa de Plomo.

Sin. Molibdeno sulfurado. Haüy.

Cuerpo compuesto de *Molybdeno*=60,00: *Azufre*=40,00: forma tabular del sistema hexagonal, es muy rara y escasa pero la citamos para distinguirla del Grafito.

Exfoliacion perfecta segun la base, mancha el papel como el Grafito de color gris plomo, brillo metálico, Opaco, *Densidad*=4,60: *Dureza*=1.4: untuosa al tacto, flexible en láminas: Fusible, *atacable en el ácido nítrico* dando un polvo

blanco que se disuelve en una legia de potasa y en amoníaco.

Yacimiento y Aplicaciones. En los terrenos graníticos de la Cordillera de Guadarrama, segun el Sr. Escosura, así como en Astúrias y Galicia, segun Schultz, en Suécia y Noruega, Francia y los Estados-Unidos. Su aplicacion para obtener el acido molíbdico *extraccion del Molibdeno, y para preparar un color azul.*

Orden 4.º Sulfuros múltiples.

Tribu Cuadrática.

Especie 1.^a *Estanina.* Et. Estannum.

Sin. Estaño sulfurado. Haüy: Estaño piritoso: Oro musical natural.

Sulfuro múltiple, casi del Sistema cúbico. Compuesto de *Azufre=29,05: Estaño=25,65: Cobre=29, 38: Zinc=9,68: Hierro=6,24:* fractura desigual, Opaco, *color* gris de acero, pasando á un amarillo laton, *brillo* metálico: *Densidad=4, 5: Dureza=4;* fusible al soplete, cubriendo el carbon de un polvo blanco, no volátil, el óxido de Estaño: *Soluble en el ácido nítrico* con depósito de azufre y de óxido de Estaño, la disolucion es azul por adición de amoníaco.

Yacimiento y Aplicaciones. En masas compactas, en Bohemia y antes en Cornuailles en pequeñas masas en los filones de Cobre piritoso; sus cristales son octaedros que se aproximan al sistema regular, su base cuadrada. Sin aplicaciones hasta el presente, no es beneficiable.

Especie 2.^a Chalkopirita. Et. Cobre y Pirita.

Sin. Cobre piritoso. Haüy: Pirita cobriza: Mena de Cobre amarillo.

Sulfuro múltiple, compuesto de *Azufre=34,87: Cobre=34, 61: Hierro=30,52:* Sistema cuadrático, *forma* Prisma de base cuadrada, lo más comun Octaedro de base cuadrada, el Tetraedro; *exfoliacion* poco limpia, paralela á las caras del Octaedro: *Densidad=4,20: Dureza=3 á 4: fractura* desigual frágil, color amarillo de bronce ó laton, el polvo negro, aspecto metálico: Fusible al soplete en glóbulo magnético, dan-

do un olor de gas sulfuroso; *atacable por el ácido nítrico* con depósito de azufre, la disolución precipita óxido férrico por el amoníaco y el líquido que sobre nada, es de un azul hermoso. Además de las Maclas que se presentan tenemos la concrecionada, compacta y la incrustante como la dentrítica.

Analogías, con el Oro pero este es más denso y más maleable, así como por el aspecto irisado de *cuello de pichon* que presenta esta piritita cobriza, además se corta con un cuchillo el oro puro y no así la Chakopiritita.

Yacimiento y Aplicaciones. Es el mineral más ordinario y abundante en la naturaleza, si bien poco rico en metal, se busca y explota para la preparación del Cobre: se halla formando filones en los terrenos pizarrosos cristalinos; en venas ó riñones en los de sedimento, es accidental en los filones metalíferos. En la península formando grandes masas en Rio-Tinto, Castillo de los Guardas y otros pueblos de Huelva; los criaderos de Portugal se dan la mano con los de Rio-Tinto.

En el Hartz, Sajonia y Cornuailles. Aplícase para la fabricación de la caparrosa azul y verde, el Azufre, ácido sulfúrico y principalmente el metal regulino de cobre.

Tribu Cúbica.

Especie 3.^a *Tetraedrita.* *Et.* Todo bases.

Sin. Cobre gris. Haüy: Panabasa.

Sulfuro múltiple compuesto de *Azufre*=24,73: *Antimonio*=28,34: *Cobre*=34,48: *Hierro*=2,27: *Zinc*=5,55: *Plata*=4,97. Sistema cúbico; forma el Cubo con hemiedria polar y la dominante el Tetraedro regular; el Tetraedro piramidado y combinación de las formas anteriores: Exfoliaciones Octaédricas, poco distintas en el cobre gris antimonífero; aspecto metálico; fractura conchoidal, *Densidad*=4 á 5: *Dureza*=3 á 4: color gris de plomo ó de acero, más ó menos claro ó gris oscuro ó negro de hierro; polvo negro, opaco frágil, brillo de acero pulimentado más ó menos empañado al aire.

Soluble en el ácido nítrico: fusible al soplete con dificultad desprendiendo vapores antimoniales, y aun con olor de

arsénico (por sustitucion del Antimonio por el Arsénico), nos da un boton de cobre ágrío.

Yacimiento. En España se halla en filones atravesando terrenos antiguos, ya en las rocas cristalinas ó Gneisicas de Huéjar de la Sierra en Moncayo, Molina de Aragon, Navarra y otras localidades, asociado al Hierro espático, á las pirritas y al Cobre; en Filipinas como en Sajonia, en el Hartz, Hungria, Chile y el Perú, como en la Baviera Rennana. Es necesario el análisis para distinguirla de la.....

Especie 4.^a Tenantita.

Sin. Cobre gris arsenífero, Arsenick=Falerz de los Alemanes.

Et. dedicada á Smithson Tennant.

Sulfuro múltiple compuesto de *Azufre* = 30,25: *Arsénico* = 12,46: *Cobre* = 47,7: *Hierro* = 9,75 *Plata* = indicios. Sistema Cúbico: *Forma* el Tetraedro, dodecaedro, romboidal y combinaciones de estas dos formas. *Fractura* desigual. Color gris plomo, negruzco ó gris de hierro; polvo negro rojizo oscuro: opaco, brillo metálico. *Densidad* = 4,5: *Dureza* = 4. Sobre el carbon nos da vapores arsenicales, funde en un glóbulo negro magnético; con el soplete decrepita y arde con llama azulada desprendiendo vapores y dándonos una escoria negra atraible al iman; produce un boton metálico de cobre mezclado con el carbonato sódico. *Atacable por el ácido nítrico* con dificultad, disolucion verde que precipita en azul por el ferro-cianuro patásico. Despues de la cristalina la compacta ó amorfa, esta de color gris de hierro sucio.

Yacimiento. Forman por sí solos (los colores grises) filones y lechos en los terrenos pizarrosos, así como en los diversos depósitos metalíferos de Plomo, Plata, Cobre, Estaño y otros. En España, en Guadalcanal en cuyos depósitos fué hallada por Vauquelin entre los minerales de plata roja, una variedad que denominó Cobre gris platinífero cuyo color, de gris hierro claro y fractura granuda desigual.

Su aplicacion como los otros minerales de cobre para la extraccion de este metal. Algunas veces este cobre gris es

muy importante cuando contiene un 2 y aun 10 por 100 de plata, fuera de esto los mineros le consideran como mena de Cobre impuro.

Tribu Rómbica.

Especie 5.^a Psathurosa. B. *Et. Frágil.*

Sin. Plata Antimonio Sulfurada negra: ó Plata negra. Haüy. Estefanita.

Segun el Sr. Naranjo domina esta especie en Hiendelaencina.

Sulfuro múltiple compuesto de *Azufre*=26,42: *Antimonio*=14,68: *Plata*=68,53: *Cobre*=0, 64. Sistema Orthorómbico. *Forma* Prisma recto romboidal de 115° 39'; cristales tabulares ó prismas cortos de 6 planos modificados segun g' (f.^a 85°) tambien sus cristales se agrupan como los de Aragonito, con quien es la especie Plesiomorfa. *Esfoliacion* imperfecta, paralela á las caras comprendidas en la zona de la pequeña diagonal. *Fractura* conchoidal: *Densidad*=6,3: *Dureza*=2,5: Aspecto metálico, color gris de hierro casi negro, polvo negro, opaco, frágil, *Infusible* al soplete con combustion de azufre muy sensible: sobre el carbon funde con facilidad y desprende vapores antimoniales, dándonos con la Sosa un glóbulo de Plata.

Yacimiento y Aplicaciones.— En España en el Gneis de Hiendelaencina en el Cuarzo Baritina y Hierro Espático. En los filones argentíferos con la Argyrosa y Pyrargyrita los mejores ejemplares de Sajonia, el Hartz, Bohemia y Hungría como en Zacatecas y Guanajato de Méjico. Se beneficia para extraer la plata (un 60 por 100 plata).

Especie 6.^a Freieslebenita ó Garzita.

Etimología dedicada á Freisleben y Naranjo.

Sin. Plata blanca de América; Plata gris antimonial; *Plata extriada*, Naranjo y Garza.

Sulfuro múltiple compuesto. *Azufre*=17,77: *Antimonio*=27,33: *Plomo*=30,02: *Plata*=20,55: *Hierro*=1,38: *Ganga*=1,38. Sistema segun Naranjo, el Orthorómbico con forma Prisma recto romboidal, de 16 milímetros de lado ya simple ó

combinado con el rectangular, forma el todo un prisma hexagonal de ángulos y lados desiguales; llegando á veces á presentar un bisel por base. Sistema segun Pisani Klinorómico; Prisma romboidal oblicuo de $119^{\circ}, 12'$. *Densidad*=6.20: *Dureza*=2.50: color de acero. Al soplete sobre el carbon, desprende vapores sulfurosos y cubre la parte fria del tubo con los óxidos de antimonio y Plomo, da un boton metálico de Plata, que con el Borax da un vídrio azul siempre que tenga cobre.

Yacimiento.—En Sajonia, y sobre todo, el Criadero de Hiendelaencina, mina de los Artistas, donde abunda sobre manera, así como escasea en el extranjero. Para la extraccion de la Plata.

Clase 4.ª Sustancias no combustibles.

Seccion 1.ª Piedras.

Orden 1.º Óxidos metálicos.

Se comprenden aquí los óxidos de los metales pesados (ó metales propiamente), más ó ménos reducible por el calor ó con ayuda del Carbon, tiene gran densidad, color propio y en general un brillo metálico manifesto en los cristales, ó despues de bruñidos, son opacos. Les podemos distinguir de la clase anterior por *disolverse en el ácido nítrico* sin descomponerle, *pétreos* en el estado *amorfo*; conducen mal la electricidad como los Sulfuros; por calcinacion no desprenden olor Sulfuroso, Selenioso, Telúrico, Arsenical, ni vapores densos como los antimoniuros. Se la puede llamar á esta clase, de las *Piedras*, porque en realidad las Piedras la componen en su mayoría. Sin embargo el carácter químico sobre que descansa, nos ha obligado á contar dentro de la misma, minerales que por sus propiedades fisicas se aproximan á las sustancias metálicas; son los *óxidos metálicos*. En los *óxidos terrosos* ó de aspecto pétreo es donde comienza en rigor la gran série de las *Piedras*: de donde vemos que el *Orden* de los *Óxidos* se ha subdividido naturalmente en dos *Órdenes* parciales, uno aproximado á los metales y podrian pasar por

tales sin duda; mientras el otro está bien situado en las Piedras.

Tribu Cúbica.

Especie 1.^a *Cuprita.*

Sin. Cobre oxidulado rojo: Protóxido de cobre: Zigue-lina.

Es un Óxido metálico, compuesto de *Oxígeno*=11,20: *Cobre* =88,80: Sistema cúbico, *forma* el Cubo, Octaedro, dodecaedro, romboidal y sus combinaciones; *Esfoliacion* segun a'; fractura conchoidal aparentemente vítrea. *Densidad*=5 á 6: *Dureza*=3 á 4: es frágil y fácil de pulverizarse; Traslucida; brillo adaman-tino; *color* de rojo cochinilla más ó ménos oscuro; no se altera al aire; el polvo es de rojo más oscuro. *Fusible* al soplete en materia negra: *soluble en el ácido nítrico* sin efervescencia que colora en verde, y que aparece azul con adición de amoniac: sobre el carbon se reduce al estado metálico, colora la llama del soplete en verde, y con el vorax nos da un boton regulino inalterable al aire. Tenemos esta especie, terrosa, compacta y lamelar. Análoga á la Blenda por su forma y con el hierro oxidulado, pero es fácil distinguirse por los caractéres químicos.

Yacimiento.—Abunda en los Plomos de Linares, asi como en Filipinas, Zaragoza, Tarragona, Provincia de Córdoba, Isla de Cuba; los más notables ejemplares son los de Siberia como de Hungría y el Hartz.

Aplicaciones.—Para obtener el cobre.

Especie 2.^a Magnetita.

Sin. Hierro iman: Hierro oxidulado.

Etimología de Magnes, pastor que encontró este mineral.

Es un óxido metálico compuesto de *Oxido ferroso*=31,04: *Oxido férrico*=63.96. Sistema Cúbico, *Forma* Octaedro dodecaedro romboidal y combinaciones de estas formas con el Cubo: *Esfoliacion*, segun el Octaedro regular, perfecta; *fractura* concoidea: *Densidad*=4 á 5: *Dureza*=5 á 6,50: *magnético*; Magneti-polar á veces; *opaco*; *color* negro de hierro; polvo negro; brillo metálico. Fusible con dificultad al soplete,

soluble en el ácido clorhídrico concentrado, pero no en el Nítrico. Se hallan las variedades Nodulosa, lamelar, Granulenta, compacta y Terrosa con magnetismo polar enérgico que nos da la piedra iman natural, aspecto lapídeo ó apariencia ocrosa. En estado bruto basta rodar un pedazo del mineral sobre limaduras de hierro para reconocer sus polos y juzgar de su importancia.

Yacimiento.—En los terrenos cristalinos en filones ó masas; mineral importante en el Norte y Mediodía sobre todo en las rocas igneas ó metamórficas. Es el H.º magnético un mineral puro y rico en metal, fácil su extracción y de la mejor calidad, como sucede con el acero que los Ingleses trabajan de las minas de Suécia y Noruega.

En la Península hemos dicho que en terrenos antiguos ya normales ya metamórficos como en el Escorial y el Pédroso Sierra Bermeja, Málaga, sin explotación por falta de caminos las minas de Ojen que pueden competir con las de la Isla de Elba; en los Paleozoicos de Cataluña para los altos hornos de Barcelona. Se *aplica* para extraer el Hierro y construcción de Imanes naturales con armaduras, para imantar barras de acero templado, polvos de salvadera, después de lavados los granos sueltos como los del Dauro de Granada y el Sil de Galicia, donde se halla mezclado con partículas auríferas.

Tribu Romboédrica.

Especie 3.ª *Hierro Oligisto.* Et. poco.

Sin. Hematites roja: Hierro especular: Peróxido de Hierro: Sesquióxido de Hierro.

Es un Óxido metálico compuesto de *Oxígeno*=30,66: *Hierro*=69,34: Sistema Romboédrico. Forma fundamental el Romboedro: de 86°, combinado con otros diversos; esfoliación paralela á las caras del Romboedro: (Isomorfo con el Corindon), fractura conchoidal. *Densidad*=5,3: *Dureza*=5 á 6.50: Magnético á veces; en grandes masas opaco; translucido en láminas muy delgadas; brillo metálico; color negro de Hierro ó gris de acero, y con irisación, áltérase superficialmente forma una película de Hierro hidroxidado, el polvo rojo, de

que procede el nombre de hematites ó sanguíneo. Infusible: á la llama de reduccion aparece negro y magnético: *Soluble en el ácido clorhídrico* concentrado. Además del cristalizado, le tenemos en masas reniformes, fibrosas, laminiforme, hemitropados y más ó menos agrupados sus cristaliticos.

Yacimiento.—Muy extendido por todas partes, sobre todo las variedades pétreas rojas no tanto las metalóideas que son raras: el *hierro ocroso* penetra en gran número de minerales y les colora de rojo como sucede al Grés rojo, arenas, margas rojas, arcillas, etc.

El Oligisto metalóideo domina en las rocas cristalinas ya macizas ó pizarrosas; se halla el Oligisto en filones ó montones eruptivos. En España, en Sierra Morena y sus deribadas Sierra de Torres; Cordillera Cantábrica, Guadarrama, Aragón, Valencia y Cataluña, Provincias Vascas y Hiendelaencina, cuyos filones suelen tener plata córnea.

Aplicaciones.—La variedad *fibrosa ó Hematites* nos da excelente fundición y buena piedra para bruñir los metales. El *Oligisto metalóide* es uno de los más ricos en razón á la calidad del Hierro (y aun la cantidad), que es su objeto principal: El *Ocre rojo* (Hierro oxidado rojo con arcilla), nos da el lapiz rojo de los dibujantes y pintores.

Hidratos.

Tribu Rombica.

Especie 4.^a Limonita.

Etimología de aspecto limoso.

Sin. Hierro oxidado moreno: hierro limoso: Mina de hierro en granos.

Es un óxido metálico compuesto de *Oxido férrico*=85, 58: *Agua*=14, 4: sistema cristalino indeterminado. Si alguna variedad parece tener estructura determinada, no pasa de presentar masas fibrosas entrelazadas y finas en extremo: aspecto opaco, *brillo* imperfectamente resinoso más ó menos sedoso á veces, moreno su color, y el polvo es amarillo ocroso. *Densidad*=4: *dureza*=5. Nos dá agua, *soluble en el ácido clorhídrico*. A esta especie pertenecen casi todos

los criaderos de la Francia. Algunas variedades contiene la especie entre las cuales la concrecionada, Política, Pisolítica y la *Piedra de Aguila*, sobre todo, distinguible de las demás, por sus Geodas ó masas más ó menos ovoideas, huecas de capas concéntricas, con un núcleo sólido móvil en su centro que suena al moverle, suponian los antiguos yacian en los nidos de las Aguilas; observamos que su formacion es debida á la contraccion ó retraccion de la masa en el interior, cuyos nódulos contienen una cantidad de arcilla. La Limonita terrosa, propia de Pantanos y Praderas tiene su *yacimiento* en terrenos de moderna formacion, como en los terciarios superiores y los de aluvion modernos, en los lagos y depósitos cenagosos removidos que se reproducen con el tiempo. La descomposicion de las Piritas contribuye á su formacion, así como el lavado de las tierras, manifestos por los surcos que en ellas las aguas determinan. La tierra de *sombra ó de Siena* no es más que una variedad de hierro hidratado, mezclada con hidrato de magnesia que la dá un aspecto moreno, ó de peróxido de hierro anhidro, que le comunica una tinta roja. En España en toda clase de terrenos y en la mayoría de las provincias, sobre todo en las provincias Vascas, en Gracia (Barcelona), Tarragona, Lérida, Sierra de Cartagena y Ogen, en la de Málaga, Molina de Aragon y Ojos negros, Guadalajara; es más abundante en terreno secundario de la region Catalana (Pirineos) y aun en el Paleozoico.

Aplicacion.—Para preparar el hierro del comercio y los Ogres en pintura como la tierra de Italia ó sombra.

Anhidros.

Tribu Rombica.

Especie 5.^a Pyrolusita.

La cristalizada se llama Polianita.

Sin Peróxido ó Bióxido de Manganesa: Manganesa negra: jabon de vidrieros.

Contiene dos especies: 1.^a ó Cristalina Polianita. 2.^a ó de 2.^a formacion la Pirolusita, porque procede de la Epigénesis

ó cambio de la Polianita que es más dura, claramente cristalina y de perfecta pureza.

Descripcion de la Pirolusita. Es un Oxido metálico compuesto de *Oxígeno*=36,40: *Manganesa*=63,6: Sistema Ortorómbico; *forma* Prisma recto rómbico de $93^{\circ} 40'$; pequeños cristales aciculares, estraidos longitudinalmente; Esfoliacion paralela á las caras del Prisma y á las secciones diagonales; fractura desigual fibrosa; *densidad*=4 á 5: *dureza*=2 á 3: Opaca, *color* negro de hierro, polvo negro, *brillo* metálico.

Infusible. A la llama de oxidacion, dá con el Borax una perla violeta. *Soluble en el ácido clorhídrico* con desprendimiento de Cloro; con la Sosa y el Nitro se obtiene una masa verde. Nos presenta por Epigénesis las formas prestadas de la Manganita de $99^{\circ} 40'$:

La Polianita que es á la que referimos los cristales de 1.^a formacion y los verdaderos, tiene la misma forma, y su composicion es igual, su *dureza*=6 á 7, por lo tanto mayor que en la anterior.

Existen algunas variedades como la acicular, reniforme, concrecionada y aun terrosa, las que se explotan para los diferentes usos de estos óxidos de Manganeso.

Yacimiento. Las cristalinas, en los terrenos cristalinos antiguos; y en contacto con los de transicion ó de sedimento, las terrosas. En España en Cribillen (provincia de Teruel), en capas alternando con las del terreno cretáceo; en Granada, Búrgos, Cataluña, Almeria, Astúrias, provincia de Huélva y en Sevilla, como en los cerros de Alcalá de Henares; en el Hartz en Sajonia, etc. Sus *Aplicaciones*: 1.^o para la preparacion del *cloro* por medio del ácido clorhídrico; 2.^o preparacion del oxígeno por simple accion del calor, y por último para purificar el vidrio y fabricar este de color morado.

Se pinta además la Loza y porcelana antes de entrar en el horno. Para dar una idea de su importancia, en la Provincia de Teruel, como sucede en los criaderos de Cribillen,

diremos, que en el año 1857 se hizo un contrato con dicha localidad para entregar cuatro mil quintales mensuales. La que más debe buscarse en el comercio, si es que puede elegirse, es la que tiene mayor cantidad de *Oxígeno* por que desprende más por el calor y puede dar más *Cloro* por el ácido clorhidrico.

Tribu cuadrática.

Especie 6.ª Casiterita B. Et. de Kasiteros Estaño.

Sin. *Estaño oxidado: Bioxido de Estaño:*

Es un Oxido metálico, compuesto de *Oxígeno*=21,33: *Estaño*=78,67: Sistema cuadrático: *forma* Prisma de base cuadrada (recto) p m m, á veces combinado con un segundo prisma y terminado con un octaedro ó sean cúspides piramidales de 4 caras rebajadas, otras de ocho y aun mayor número y en este caso muy agudas, forman el pico de *Estaño* (f.ª 86.ª) con ángulos reentrantes, muy raros los cristales simples: *Esfoliacion* paralela á las caras del Octaedro b' adoptado por Haüy como forma primitiva; *fractura* conchoidea imperfecta: *densidad*=6,8: *dureza*=7: *Traslucido su opaco, color* moreno, amarillo, grisáceo, negruzco: *Brillo* adamantino, y aun resinoso en la fractura. *Infusible*. Sobre el carbon al fuego de reduccion nos dá un boton maleable, y con el cianuro de potasio nos dá granos de *Estaño*. *Insoluble* en los ácidos, atacable con gran dificultad por el Clorhidrio, cuya disolucion nos dá precipitado de púrpura por el Cloruro de Oro. Cristales; recurrentes, dísticos, anulares, hemitropados, pero que en lugar de forma de rodilla aparecen los ángulos reentrantes: los cristales más notables proceden de Zinnwald, Bohemia, y otras localidades.

Yacimiento.—En filones estaníferos atravesados por los de Cobre piritoso; los de *Estaño* más antiguos se sucedieron á los Granitos y Pórfidos; su formacion rápida, y sin duda debida á emanaciones gaseosas y metalíferas, que del centro de la tierra han atravesado las hendeduras de su corteza. En cuyo fenómeno Geológico, de la mayor importancia, el Fluor y Cloro han jugado el papel más importante como se

vé en las Piedras que le acompañan, como el Cuarzo libre y los silicatos fluatados, Mica, Talco, etc..... En España en Monterrey de Galicia, en Carvajales de Zamora; en Valladolid en terrenos de transición. En el Estranjero, como en las Indias Orientales, Sajonia, y Devonshire (Inglaterra) donde abunda, así como en la cadena de montañas entre Sajonia y Bohemia.

Aplicaciones. El único mineral que sirve para la extracción en grande del Estaño, para lo cual se quebranta, lava y tuesta el mineral por los sulfuros y arseniuros que suelen hallarse juntos, luego se funde con carbon (ulla), purifícase por medio de una segunda fusión en el carbon ó en grandes calderas de hierro.

Orden 2.º Oxidos terrosos. (Facies lithoidea).

Estos Oxidos en su mayoría están perfectamente situados, así como los del orden anterior, con los cuerpos que los químicos consideran como los metales, pero estos son en general los *metales de las tierras y álcalis*: metales heterópsidos de Hauy: cuyos Oxidos son difíciles de reducir, irreducibles en el carbon solo: aquellos que en virtud de su grande afinidad con el Oxígeno, se alteran luego al aire ó á la humedad, no pudiendo permanecer mucho tiempo en estado de metal puro; menos el Aluminio que segun M. H. Deville ha demostrado es completamente inalterable al aire, sea seco ó húmedo.

Tribu Cúbica.

Especie 1.ª *Periclasa.*

Sin. *Magnesia nativa.*

Etimología. Romperse al rededor.

Es un óxido terroso, compuesto de *Protóxido de Hierro* =7: *Magnesià* =90 pérdida 2,90 forma cúbica, ó pequeños cristales Octaédricos, de naturaleza vítrea, color de gris verdoso y verde moreno, diseminado en la Dolomia del Vesubio una caliza de la Somma al soplete se blanquea sin fundirse. *Densidad* =3,75: *Dureza* =6. Se encuentra en la Provincia de Almería, en filones junto á la Serpentina.

Se aplica en Medicina para saturar los ácidos que se desarrollan en el estómago por malas indigestiones, y como contraveneno del ácido arsenioso.

Tribu Romboédricos.

Especie 2.^a *Hielo.*

Sin. Agua sólida.

Es un óxido terroso - granugiento-pétreo, compuesto de *Oxígeno=88,80: Hidrógeno=11,11*: Sistema hezagonal regular y en algunas estaláctitas se ha observado el Romboedro de 120°, los prismas se hallan un tanto vaciados en el interior, formados por capas concéntricas, fácies hialino. Se funde á 0° del termómetro centígrado. *Densidad=0,93: Dureza=1 á 2*: el hielo por consiguiente flota en el agua y aparece en las riberas en el momento del deshielo.

Tenemos además de la variedad cristalina, la dendrítica Estalactítica, granugienta ó pulverulenta, como en los puntos más culminantes de los *campos de nieve*, y el compacto y amorfo, en los declives de los puntos bajos de los campos de nieve, y en el interior de su masa en los polos y más altas montañas.

Yacimiento.—Cuerpo formado siempre que la temperatura está *bajo cero* y constante esta disposición cuando difiere poco de este punto la temperatura; sea cualquiera la region del Globo; depende principalmente de la latitud, así vemos en la Zona tórrida en los montes más elevados, la línea de las nieves perpétuas difiere y se halla desde luego sujeta á grandes variaciones.

<i>En los Andes (Quito) hacia el Ecuador se halla á 4,800 metros de altura</i>			
Cordillera del Alto Perú	á los 16° latitud	» 5,300	» id.
En los Nevados de Méjico.	» 19° id.	» 4,700	» id.
En el Cáucaso.	» 43° id.	» 3,400	» id.
En los Pirineos.	» 43° id.	» 2,800	» id.
En los Alpes.	» 45° id.	» 2,700	» id.
Noruega.	» 67° id.	» 1,200	» id.
En las costas.	» 72° id.	» 700	» id.

En todos estos puntos acumulándose el agua sólida y condensándose, dá lugar á los llamados ventisqueros ó montañas de agua helada, que pueden denominarse de dos maneras: 1.º *ventisqueros superiores* sobre el nivel de las nieves perpétuas que proceden de la que cae directamente de la atmósfera en forma granular ó pulverulenta, acumulándose en los elevados valles de las montañas: 2.º los *ventisqueros inferiores* que siguen á los anteriores procediendo en su mayor parte de las masas desprendidas de los superiores ó picos vecinos en forma de avalanchas, descienden en nuestros climas hasta los 1.400 metros sobre el nivel del mar, abanzan hasta los valles bajos, en medio de las Praderas y campos cultivados. En esta parte inferior el hielo es más compacto, de un color *azulado verdoso* y aun *rojo*, por causa del *Protococcus nivalis*. Producen en su terminacion de avance montones de arenas y cantos rodados que determinan en los Alpes las llamadas *Morainas* (canchales), unos antes que otros, manifestándonos marchas diversas.

Segun el Sr. Agassiz, se reconocen tres regiones en las Nieves perpétuas de los Alpes.

1.º *Los campos de nieve* formados por la que recibe de la atmósfera.

2.º *Las Neveras* que se desprenden, así de los campos de nieve, como de la atmósfera.

3.º *Los ventisqueros* de donde se originan los grandes rios por ablacion. Existen puntos de separacion, sobre todo, entre los *Ventisqueros* y las *Neveras*, estas se hallan en grandes circos debajo de los campos de nieve, ocupan á veces extensiones mayores que los *Ventisqueros* y los campos de Nieve sin pendiente, por lo que ni se mueven, sin canchales, arroyos, ni hendeduras y una *compacidad* característica. Los *Ventisqueros* en lo más bajo de los grandes circos, más bajos que la vegetacion misma, se extienden ó marchan por los dilatados valles y se distinguen por sus *arroyos*, *hendeduras* y canchales. En la 1.ª region *Campos de Nieve*: la Nieve es polimorfa, granugienta ó farinácea, y un aspecto algo pare-

cido en parte en la 2.^a ó *las neveras*, pero que á corta distancia del comienzo de estas se observa la compacidad. En el fondo de la 3.^a region ó Ventisqueros, es tan compacto el hielo que se parece á una roca; el depósito de estos son las *Neveras* verificado normalmente en la época del deshielo: los Ventisquero son simples ó compuestos segun acudan á él varios afluentes. Se ofrece á la vista del observador mil disposiciones diferentes, como pozos, agujas, mesas y otras muchas raras y caprichosas, observándose, por último, los *Canchales* en série lineal, ya á los lados, de frente ó en posicion oblicua respecto del límite de los ventisqueros, y los materiales en general reunidos los de una misma especie, lo que parece indicar la diversa naturaleza de las montañas de donde estos proceden.

Diluvium congelado. Los hielos terrestres en algunos casos cementan ó aglutinan las diversas sustancias que contienen y constituyen el diluvium congelado, así sucede en Siberia y en el Norte de América, cuyo diluvium se halla á veces cubierto de una vegetacion feraz y variada: aquí se citan hallazgos de fósiles en huesos y dientes de Elefante y Rinoceronte, y aun animales enteros se citan por muy autorizados Naturalistas, sirviendo como ejemplo notabilísimo uno de Siberia. (Se citan en el caso presente segun una escursion practicada por la embocadura de la Lena, varios esqueletos de Elefante por un Pescador, pero en especial uno cubierto de partes blandas y rodeada su masa de hielo año de 1799, no pudiéndose reconocer lo que fuese en aquel momento. En 1004 habiendo sido el deshielo, más notable y *varado la masa un tanto de lado*, se pudieron extraer las dos defensas. En 1806 el Profesor Adams de Mosccou, descansando en este terreno vió al animal mutilado, los Jakontes le habian extraido su carne para los perros, y los animales carniceros habian comido más de una vez; sin embargo, se hallaron intactas las orejas y una parte de la piel, reconociéndose perfectamente el cerebro. Este naturalista cuenta que el cuello se hallaba recubierto

de una crin negruzca y de una especie de lana de un rojo moreno. Sobre unas treinta libras de esta piel yacia en el suelo resto de los destrozos causados en el animal por las fieras, sin duda (Oso blanco) cuya cabeza desprovista de las defensas pesaba 400 libras. El Profesor Adams formó ó mandó armar su esqueleto y en la actualidad se halla expuesto al público en el Museo de la Academia de San Petersburgo).

Especie 3.^a *Silice*.

Sin. Cuarzo; cristal de roca.

Es un óxido terroso de aspecto pétreo, compuesto de *Oxígeno*=52: *Silicio*=48: sistema hexagonal, forma el Romboedro de $94^{\circ} 15'$, si bien más comun es el prisma hexagonal (su forma fundamental) e^2 , montado de una pirámide que forman las caras del Romboedro, p y las del inverso $e^{1/2}$, es frecuente ver tres de las caras del Romboedro con más desarrollo que las restantes y aun llegan á desaparecer estas tres últimas, así como desaparece el prisma hexagonal, quedando una doble pirámide. El cuarzo se caracteriza porque el prisma se halla extriado trasversalmente ó perpendicular al eje principal, lo cual sirve para distinguirle de los otros minerales cuando se halla encajado entre otras rocas; la manera más comun de presentarse es en Maclas, es raro verlo en cristales simples. Es una de las especies más importantes de la creacion mineral, por sus múltiples aplicaciones, encontrándole por todas partes en toda clase de terrenos y en todas las edades: modificándose hasta tal punto en su presentacion que se ha creido conveniente subdividirle en 4 subespecies; á saber:

Sub-especie 1.^a *Cuarzo hialino* ó vítreo, sea Cuarzo propiamente dicho.

Sub-especie 2.^a *Áyata*: 3.^a *Jaspe*: 4.^a *Opalo*.

Berzélius fué el primero que le consideró como un ácido á que dió el nombre de *ácido Silícico*, reemplaza todos los ácidos á una temperatura elevada, unido á los Óxidos metálicos origina los Silicatos, *solubles unos, é insolubles otros*. La *Silice pulverulenta* es insoluble en el agua y los ácidos; lo contrario

sucede con la Silice gelatinosa. Esta por calcinacion, puede cambiar en insoluble.

La insoluble (ó Silice pulverulenta), pasa á ser soluble, si se hace hervir con un carbonato alcalino. En todo cristal se halla entre sus caras dos constantes, una el Rombo S y la otra un Plagiedrox (f.^a 87.^a) y aunacompañadas de otras dos plagiedras; estas caras se hallan en general en los extremos de una misma arista vertical y sobre los ángulos alternos del prisma piramidado. Se llama un cristal *Destrogyro* si las caras rombas y plagiedras están á la derecha del observador como en la f.^a 87, teniendo de frente la cara: *Levogyro* si á la izquierda. En sus Maclas se observan dos disposiciones: 1.^a una penetracion completa, con paralelismo aproximado de los ejes: la 2.^a por cruzamiento de individuos cuyos ejes forman entre sí, angulos de $84^{\circ} 34'$ ó de $103^{\circ} 34'$. En el primer caso á la vista los cristales parecen simples, motivado por la interrupcion de las estrias del primero, ó por la posicion irregular de las caras *rombas* y *plagiedras*: fractura del Cuarzo escamosa ó conchoidal: *Densidad*=2.6: *Dureza*=7: es trasparente ó traslucido=doble refraccion positiva; *Infusible* al soplete; *soluble* solo en el ácido fluorhídrico. Fundido con la sosa, hierbe y nos da un vidrio claro. Da chispas con el eslabon: cuyos caracteres podemos aplicar sin dificultad á la 1.^a subespecie *Cuarzo hialino* con su sistema cristalino Romboédrico, con plagiedria ó hemiedria rotatoria oblicua (f.^a 89) y sus formas los Romboedros directos ó inversos, los trapezoedros trigonales. La cristalizacion del Cuarzo ha sido mirada como simple; en apariencia, á lo menos, vemos pequeñas facetas unidas á la figura principal, entonces la cristalizacion es una de las más complicadas, como lo indica en su monografía M. Descloiseaux, que ha descrito 150 modificaciones ó formas simples, que podrian existir separadas, pero que no se han observado aisladas sino en combinacion; pueden considerarse algunas variedades como la Esferoidal, Mamelonada, Pseudomórfica y Fulgurita; por fusion las hay tambien por sus colores y con la Clorítica, Anfibólica, Rubiginosa y las

coloreadas químicamente, tal es la de *Cuarzo rosa ó Rubí de Bohemia: Violado ó Amatista: Azul ó Zafirina: Hematóideo ó Jacinto de Compostela: Amarillo ó Topacio del Brasil: Ahumado ó Diamante de Alenzon: Negro ó quemado:* y los juegos de luz dichos *Girasol; Cambiante; Aventurinado; Irisado;* y graso: no podemos olvidar las variedades debidas á composicion accidental, se nos presenta el *Cuarzo fétido* (por frotamiento ó percusion desprende hidrógeno sulfurado); el *Aerohidro* ofreciéndonos cavidades que contienen un líquido con burbujas de gas que sube y baja como el nivel del agua cuando se inclina la piedra de un lado y otro: por último, el *Cuarzo* con cuerpos extraños como son agujas ó cristales filamentosos de *Rutilo, Turmalina, Berilo, etc.*

Yacimiento.—De dos maneras distintas en *cristales* y en *granos* sueltos; en las *rocas cristalinas* y en las *rocas sedimentarias:* abunda más en los primeros, incluso en los terrenos calizos, como en las canteras del *Mármol de Carrera* y notable en los filones metalíferos que atraviesan los terrenos antiguos ya solo, y sirviendo de ganga á la mayor parte de los metales, á veces existen cavidades dentro de estos filones, tapizadas de bien formados con perfeccion de donde proceden los magníficos y hermosos cristales de *Madagascar*, dichos *hornos de cristales* que forman parte integrante de granitos, *Pórfidos, etc.*

Aplicaciones. Numerosas en joyería y decoracion; en lo antiguo como objeto de adorno tenia mucho valor. En los Alpes habia establecidas muchas manufacturas de cristal de roca, pero hoy se halla muy reducido, porque el artificial suple sin embargo, restos existen de las aplicaciones de los antiguos como tenemos en las dos magníficas arañas candelabros del magestuoso monasterio del *Escorial*. España le posee en los Pirineos, en *Astúrias*, cuyos cristales son de gran tamaño en el terreno primario que es su verdadera matriz, en cantos rodados en el alveo de los rios. En Madrid en el alto de *San Isidro* en terreno diluvial, en las minas de *Almaden*, de *Hiendelaencina*, así como en las cercanias de *Teruel*, y las

cordilleras próximas á Ateca entre Aragon y Castilla.

Sub-especie 1.ª Ágata.

Sin. Calcedonia y Silex:

Despues del *Cuarzo hialino*, siguen las variedades amorfas dando la denominacion de *Ágatas*, las que son semi-transparentes, de fractura tierna, escamosa y conchoidal, un poco menos dura que el cristal de roca, si bien nos da chispas con el eslabon, se blanquean al fuego sin desprender agua de un modo sensible aunque la contenga: no son otra cosa sino depósitos de Silice formados por aguas minerales, simples concreciones en forma de riñones, estalactitas, masas mameionadas más ó menos extratiformes.

Tenemos las llamadas:

1.º *Ágatas finas* (ó Calcedonias); de un lustre perlado de color gris ó azulado y blanco, lechoso cuando aparecen estalactíticas y estalacmíticas sus formas.

2.º *Ágatas groseras* (ó Silex); color blanco lechoso, opaco, sin brillo, fractura careada ó porosa, con tubérculos aplastados de colores variados como el negro, gris y amarillento. En las *Calcedonias* podemos contar las variedades, *Pseudocristalinas*: *Estaláctitas*: *Mamelonadas*: *Anydras*: Respecto á las determinadas por los colores contamos: 1.ª *Calcedonia Zafirina* de blanco ligeramente azulado: 2.ª *Sardonice*, de amarillo naranja ó rojo oscuro.

3.ª *Cornalina ó roja* hermoso color cereza, rojo intenso y nubes onduladas á veces.

4.ª *Crysoprasa ó verde manzana*, debido al óxido de Nickel.

5.ª *Plasma* de verde oliva ó de yerba, parecido á Puerro más ó menos oscuro, trasluciente en láminas delgadas.

6.ª *Heliotropo*: punteada de rojo de color de sangre y tambien de Verde puerro.

Ágata blanca por fin y principio. Las *Ágatas* geódicas estratiformes y mameionadas están compuestas de diferentes colores y aspectos compréndese en cada caso su significado. *Cintadas* unas, y *Ágatas Onix* ó de zonas concéntricas las

otras: Llámase *Onix de fortificacion* si las zonas son poligonales: *ojeada* cuando zonas concéntricas coloreadas agrupadas al rededor de una mancha más oscura.

Ágatas Occidentales y Orientales segun su procedencia.

Yacimiento.—Un tanto diferente del Cuarzo, este es raro en sus inmediaciones; existe sobre todo, en aquellas rocas alteradas ú originadas por las filtraciones de los manantiales minerales y han tomado una apariencia arcillosa, formas arriñonadas, en las rocas amigdalóideas.

Aplicaciones.—Los antiguos para el grabado en relieve; lo mismo sucede en la actualidad, buscándose, sobre todo, las cintadas. Y como las piedras naturales son tan raras, y la Onice por el concepto de sus preciosos colores variados por cierto, es de bastante valor, se coloran artificialmente algunas ágatas, como sigue: siendo estas piedras un tanto porosas, «se las introduce en aceite hasta que se embeben, se »las hace hervir en ácido Sulfúrico ó Nítrico que quema la »sustancia orgánica y la transforma en materia colorante:» por cuyo medio se procuran los diverso fines que se proponen.

Sub-especie 2.ª Silice ó Pedernal.

En esta sub-especie observánse los individuos de aspecto un tanto más grosero que tienen textura compacta, fractura conchóidea, color gris, blanco-amarillo, pardo - ahumado, en riñones, muy extendidos en la creta y recubiertos de una cutícula blanquinosa de Silice: como variedades notables aparecen.

1.ª *Silex pirómaco ó pedernal* de fractura conchóidea, nos da chispas con el eslabon frotado en sus bordes un tanto traslucidos. 2.ª *Silex corneo* aspecto del cuerno muy grosero y menos frágil que el anterior 3.ª *Moleña* ó *Silex molar* fractura plana, textura celular, acribillado de cavidades irregulares llenas de una arcilla ferruginosa, fácil de disgregarse. 4.ª *Silex nectico* Nódulos blancos ó grises, térreos muy ligeros. 5.ª *Silex terroso* cuyo polvo es gris ó blanco, áspero al tacto en capas pizarrosas de gran espesor en terrenos de Sedimento, y por último el *Silex jiloide ó pétreo* de aspecto

de la madera de Palmera exterior, tomando un aspecto más ó ménos resinoso pasa á Opalo. Se hallan algunos troncos de árboles trasformados en Silice.

Aplicaciones. — Como piedra de fusil el Pedernal de colores amarillo y negro, la Moleña para piedras de molino que revisten lateralmente con cal ó yeso por cuanto la fuerza centrifuga la desmoranaria al cabo de un corto tiempo.

Sub-especie 3.ª Jaspe.

Se comprenden todas las variedades de Calcedonias que por mezclas íntimas con sustancias térreas y coloradas son opacas, de pasta fina, colores más ó ménos vivos y variados. Es un *Cuarzo compacto* mezclado de óxido de hierro anhídrido ó hidratado en general los rojos y amarillos, los Jaspes negros deben su color á una sustancia carbonosa, es *Cuarzo Lidio* ó piedra de toque; todos los jaspes son susceptibles de pulimento y aplicados para los mosaicos más apreciados de Roma y otros puntos como en Florencia, forman montones ó lechos de pequeña magnitud en los terrenos cristalinos y mejor en los de transicion. Tenemos entre sus variedades *Jaspe unicoloro*, rojo, violado, amarillo, etc. *Jaspe Lydio*—*Jaspe cintado*, *Jaspe Sanguino* de Egipto, color moreno oscuro, zonas concéntricas irregulares sobre fondo amarillo con dendritas de Manganeso.

Sub-especie 4.ª Opalo.

Sin. Nombre dado á una piedra preciosa.

Cuerpo amorfo, fractura conchóidea, trasparente ó traslucido; Incoloro, blanco, rojizo, moreno, verde, é irisado en algun caso. *Densidad*=1 á 2: *Dureza*=5 á 6: es frágil hasta el punto de no dar chispas con el eslabon. Infusible, nos da agua por calcinacion pero no está combinada, solo interpuesta, al soplete solo decrepita: *Insoluble* en los ácidos, soluble en caliente en una disolucion de Potasa.

Tenemos algunas variedades como el *Hyalita* trasparente é incoloro, en perlas pequeñas, concrecionadas y macladas: *Irisado*, *Melado*, *Girasol* ó *cambiante*, *Hydrófano*, *Jilóide* de forma y extructura de la madera: con el *Termogeno*

ó engendrador de Silice, en incrustaciones que se depositan en la superficie, cubriendo las piedras; siendo de consiguiente un hidrato de Silice.

Respecto de los semi-opalos citados por algunos, diremos que son el punto de tránsito entre el Opalo ó cuarzo resinita al Cuarzo terroso. El Opalo se diferencia del Pedernal en que este es más trasluciente y en el lustre resinoso que caracteriza al Opalo.

Yacimiento.—En masas ó diseminado en riñones ó concreciones y en maderas petrificadas; el opalo noble en los pórfidos de Hungría, las Hyalitas en Bohemia sobre el Basalto; los Opalos claros llamados Cuarzo resinito en terrenos volcánicos metamórficos y porfídicos. Y el Opalo y semi-opalo en nidos ó venas de poca potencia en terrenos volcánicos, pudiéndolos considerar como el resultado de depósitos de Silice gelatinosa: en Puy de Domé en Francia y en la India.

En España le tenemos en Vallecas, en la Calzada de Oropesa en Extremadura, implantados en una arenisca traquítica deleznable.

Aplicaciones.—El Opalo noble tallado en cabujon en joyería de algun valor, ha de tener reflejos irisados, los demás como curiosos objetos en los gabinetes de historia natural.

Especie 4.ª Alumina ó Corindon.

Sin. Telesia, Alumina pura.

Etimología del nombre indiano Korund.

Es un óxido pétreo de los más notables, se compone de *Aluminio*=53.27: *Oxígeno*=46.73: Sistema hexagonal; *forma* Romboedro de 86° 4', isomorfo con el Oligisto: presenta también el Prisma hexagonal, la doble pirámide hexagonal y combinaciones de estas formas; en la base de ordinario se hallan estrias triangulares y las caras piramidadas están con frecuencia acanaladas perpendicularmente al eje principal. *Esfoliacion* segun las caras del Romboedro y las de la base; fractura conchóidea, *Densidad*=3 á 4: *Dureza*=9: excesiva densidad para una sustancia pétreo; doble refracción con un eje negativo; trasparente ó traslucido; incoloro, blan-

co, azul, rojo, amarillo, gris, moreno; *brillo* vítreo, á veces nacarado: *dicroismo* marcado en las variedades de un hermoso azulado; tambien falsamente *dicroitos* un color por reflexion y otro por refraccion. *Infusible* con el soplete ordinario, si le someten á un fuego intenso, previamente reducido á polvo y humedecido con el Nitrato de Cobalto, azulea. Puede obtenerse artificial como lo demuestra M. Gaudin. *Esperiencia*. «Fundiendo el *Alun amoniacal* al soplete de Neuwman, el alun se descompone, y se evapora todo menos la Alumina que se funde y cristaliza; y por otro procedimiento en 1857 ha obtenido cristales límpidos de Záfiro blanco. *Esperiencia*. Fundiendo en un crisól ordinario, brascado con negro de humo, una mezcla de partes iguales de *alun* y de *sulfato potásico*, de antemano calcinados y reducidos á polvo, y sometiendo el crisol durante un cuarto de hora solamente á un fuego violento de forja.» Despues de lo cual parece que el sulfuro de potásio será en este caso un disolvente de la alumina, cuyo procedimiento es semejante al practicado por M. Ebelmen en 1848, que «disolvió la alumina en el ácido bórico al calor de los hornos de porcelana, continuando el calor, ha visto el ácido evaporarse lentamente y la Alumina cristalizar á medida que el disolvente la abandona al volatilizarse.

Citaremos las variedades más notables por su testura y composicion.

Variedad 1.ª Corindon hyalino.

«Záfiro» Esta variedad comprende los transparentes ó traslucidos, fractura vítrea son llamados *Gemmas orientales* son incoloros ó diversamente coloreados, y como tienen mucha dureza y hermoso brillo, proporcionan magníficas piedras muy estimadas en la joyería. Citaremos los más notables.

Corindon de rojo carmesí ó Rubí oriental.

Azul celeste ó Záfiro oriental.

Amarillo puro ó Topacio oriental.

Violeta puro ó Amatista oriental.

Verde id. ó Esmeralda oriental: á veces de más valor que

el diamanté, si el color es puro, porque son muy raros.

Corindon incoloro ó Záfiro blanco. Además existen los dichos dicroito, Girasol y Asteria que muestra una estrella blanquecina de 6 ródios dirigidos perpendicularmente á los lados de la base hexagonal.

Varietad 2.^a Corindon adamantino.

De fácil esfoliacion, estructura lamelar, traslucidos, en fragmentos romboidales, colores más tiernos que el vítreo; de la India China Thibet, unos bipiramidales y fusiformes, otras prismáticos.

Varietad 3.^a Corindon compacto.

Aspecto terroso, color gris ó negro, en estos, aunque con lentitud, han desaparecido la traslucidez y tejido laminar.

Varietad 4.^a Corindon ferrífero ó esmeril.

El esmeril se supone no sea otra cosa, que, pequeñitos cristalitos diseminados en las rocas donde se encuentran, color gris ahumado, moreno, rojo ó azulado y un tanto de sesquioxido de Hierro. El uso del Esmeril en las artes es muy conocido, sobre todo, en varias pastas para afilar navajas de afeitarse (Pasta Pradier de color oscuro).

Yacimiento.—En la Península le hallamos en cristalitos desgastados entre las arenas del Sil en Galicia y en la playa de Marbella: Pertenece en especial á los terrenos primitivos graníticos y metamórficos como en la India, y China, Suécia y Piamonte, accidentales en el Basalto que atravesó las rocas granitóideas los *rosados* en la dolomia sacaróidea de S. Gotardo. El ferrífero á las rocas pizarrosas ó metamórficas.

Aplicaciones. — Además de lo indicado, en joyeria como piedras de mucho valor, en el estado de *hidrato de alumina* se combina con muchas materias colorantes y produce unos cuerpos insolubles, llamados *Lacas*, para conservar la humedad en los diferentes terrenos, la especie *Alumina hidratada* aumentando de volúmen y peso con el agua absorbida, cuyas propiedades la hacen tan útil para la vegetacion; como mejoramiento en los terrenos secos calcáreos ó arenosos, ó areno-calcáreos á la vez.

Tribu Klinoédrica.

Especie 5.ª Sassolina.

Sin. Acido bórico hidratado: Acido borácico. $\text{BO}^3 + 3\text{HO}$.

Etimología de las lagunas de Sasso cerca de Siena.

Es un óxido terroso, compuesto de *Ácido bórico*=56,40: *Agua*=43,60: sistema Klinoédrico; prisma bioblícuo, ó prisma oblicuo de base paralelo gramica; del 5.º y 6.º Tipos: *esfoliacion* limpia y paralela á la base, incoloros, blanco, amarillo, en escamas cristalinas traslucidas de brillo nacarado. *Densidad*=1,5: *Dureza*=1: poco sensible, aparece tambien en costras cabernosas cristalinas mezclado con Azufre, es untuoso al tacto, doble refraccion de dos ejes ópticos, sabor muy débil. Fusible con facilidad, colorando la llama en verde; nos da agua en el matraz. Poco soluble en el agua, soluble en el alcohol, á quien comunica la propiedad de arder con llama verde. El ácido bórico natural está mezclado con una pequeña cantidad de yeso y de oxidulo de manganeso ó hierro.

Yacimiento.—En disolucion en las lagunas de Sasso en Toscana, en eflorescencia sobre los bordes de las mismas llamadas Lagonis, debiendo su formacion á las *Fumarolas* (ó chorros de vapor caliente que exhalan los terrenos adyacentes), los Lagonis están formados por una sustancia fangosa, agitada por una ebullicion aparente, debida á los vapores que salen de continuo del seno de la tierra. Es raro ver las Fumarolas ni en la cumbre de una colina, ni en las laderas, en este caso el vapor se hace lugar á través de las endeduradas de las rocas y marcha á la atmósfera. Son más comunes en valles profundos, por lo cual las rocas se hallan en el fondo de un mar profundo; un pequeño lago de aguas cenagosas que el vapor tiene que atravesar, vapor que no es de agua pura y contiene *Ácido bórico*, *sulfídrico*, varios sulfatos, y betun cuyo olor se determina, demuestran esto las paredes de las grietas por donde los vapores salen, por estar llenas de azufre en cristales. *La Sassolina* del Cráter de Vulcano, está formada de costras cristalinas, blancas, amarillentas (fi-

brozas ó escamosas) por el Azufre que le acompaña: el ácido es bastante bueno para exponerlo en seguida al comercio: pero el obtenido en el fondo de los Lagonis es necesario purificarle por cristalizaciones sucesivas.

Aplicaciones.—Para impregnar la extremidad de las be-las esteáricas, á fin de que uniéndose á cierto residuo de Cal que suelen contener se forme una perla blanca, con la cual se evita el despavilar la vela (así se acostumbra hacer en la fábrica de los Sres. Heredias de Málaga). Sirve para caracte-rizar los *Óxidos metálicos* puesto que *los disuelve por via de fusion*. Empléase para la fabricacion del Borax, algunos bar-nices cerámicos, entra en la composicion del Strass y en tin-torería para reemplazar la crema de Tártaro de un precio ele-vado.

Orden 3.º *Cloruros, Bromuros, Ioduros y Fluoruros.*

Para corregir el defecto que resulta de la agrupacion en sé-rie lineal única, sin ramificaciones ni anastomosis; se funden en un solo órden todos aquellos, que, como el *Seleniu-ro de Cobre, Sulfuro de Cobre, Seleniu-ro de Plata y Sulfuro de Plata*, están formados por los principios electro-ne-gativos *isomorfos*, lo que permitirá aproximar y entremez-clar las especies que, como las precedentes cuatro menciona-das, posean en comun esta misma propiedad del Isomorfismo. Este modo de agrupacion ha sido indicado por Beudant; y M. M. Gkose y Dana han realizado en sus clasificaciones mine-ralógicas por las ventajas que proporciona.

Reconócense los diversos géneros de este Orden complejo por el desprendimiento del gas que producen los minerales que contienen, por medio *del calor y del ácido sulfúrico* con-centrado, con ó sin mezcla prévia de peróxido de Manganeso, así como la coloracion que dan á la llama del soplete cuando se le funde con la sal de Fósforo, mezclada de óxido de Cobre.

Los Cloruros con el óxido de Manganeso, desprenden *Clo-ro*, reconocido por su color amarillo verdoso y su olor parti-cular, caracterísco, coloran la llama del soplete en azul púr-pura.

Los *Bromuros* con el óxido de Manganese desprenden vapores rojos de Bromo, que coloran la llama del soplete en azul verdoso, en lugar de azul de púrpura de los anteriores.

Los *Ioduros* sin óxido de Manganese y por sola la accion del ácido sulfúrico y del calor, desprenden un vapor violeta muy intenso: coloran la llama en verde.

Los *Fluoruros*, desprenden vapores blancos de ácido fluorhídrico que corroen el vídrio, y no ejercen en la llama accion alguna colorante.

Aquellos de estos compuestos que son insolubles, estando calcinados con el carbonato de Sosa, forman en su mayor parte un compuesto soluble análogo y teniendo el Sodio por base. Los *Cloruros* solubles, con el nitrato de plata, dan un precipitado blanco algodonoso, que ennegrece á la luz solar. Los *Bromuros*, solubles con el nitrato de plata, dan un precipitado blanco amarillento. Los *Ioduros* coloran en azul intenso el almidon disuelto en agua. Y los *Fluoruros* solubles nunca precipitan por la sal de plata.

Tribu Cúbica.

Especie 1.^a Sal gemma. ClNa.

Sin. *Cloruro de Sodio: Sosa muriatada: Sal marina: Sal mara.*

Es un Cloruro compuesto de *Cloro* 60. 68: *Sodio* 39. 32: Tipo cúbico; *Forma* el cubo y el cubo-Octaedro: *Esfoliacion* perfecta segun el cubo; *fractura* conchóidea, *Densidad*=2: *Dureza*=2: Incolora, blanca, gris, rojiza, azul, cuerpo trasparente, de *brillo* vítreo: *sabor suigeneris*, si se calienta la Sal desaparecen los colores: *Refraccion* simple.

Fusible en perla trasparente; *soluble* en el agua, al fuego decrepita la cristalizada en el interior de la tierra, no decrepita cuando se le calienta por no tener agua de combinacion. Se halla en grandes cantidades en el trias en las aguas del mar y en muchas aguas minerales, y segun opinan algunos Alemanes existe en el aire, es un cuerpo sólido, inodoro: existen algunas variedades como la cristalizada en *cubos*, en masa *crystalina compacta*, *Estalactítica* y la *Fibrosa*.

Yacimiento. — Con el *yeso, margas y dolomias*, así como en los Azufrales.

1.º Aparece en capas regulares constituyendo parte del terreno; En capas de Margas irisadas alternando una marga gris y otra sal comun y el exterior salino yesoso, supónese su origen probable á retiradas que el mar ha verificado de un modo sucesivo.

2.º En masas intercaladas posteriores á la formacion de los terrenos, aquí no forma parte de los estratos del terreno, lo que indica su origen posterior: en este caso la Sal atraviesa las capas del terreno enteramente. En Cardona atraviesa el Cretáceo y en Pancorbo y Briviescas el terreno jurásico así como en Salfur, en estos puntos la explotacion es como las rocas de las canteras al aire libre.

3.º Disuelta en las aguas de los lagos, manantiales en las Salinas y la extraida de las aguas del mar que es el 4.º yacimiento.—En manantial la posee Salinas de Añano, provincia de Vitoria, donde se extræe por evaporacion de las aguas en eras al efecto practicadas.

En los criaderos de 1.ª clase tenemos la de Cardona y Peralta de la sal en Numulítico ó sea el Terciario inferior, en Rusia el Permico. Los criaderos libres de la sal común han determinado la formacion de lo que llamamos un cráter de levantamiento como juiciosamente se observa en Cardona, donde la sal separó y dislocó los estratos. Coquand, habla de unas capas de sal blanca frente al fuerte de Cardona, cuya potencia es de cinco metros extratificados con mucha regularidad y separados unos de otros por bancos de Arcilla rojiza: difícilmente se concibe de qué modo estas masas de sal sumergida en las Arcillas fangosas habian podido acarrearase del seno de la tierra en tanta abundancia é introducido á la manera de rocas eruptivas en medio de los terrenos ya solidificados.

Los de 2.ª clase, en terrenos triásicos como Minglanilla, Valtierra, Sarrion, Astúrias y otros si bien menos abundante.

Existen numerosos lagos como los ya citados de la 3.ª cla-

se y por último, tenemos el más importante de las aguas del mar de cuya evaporacion como sucede en los Alfaques del Mediterráneo; en las salinas de San Fernando; la procedente del Lago salado de la Mata, Torrevieja, provincia de Alicante, cuya produccion se eleva á la cantidad que se quiera, siendo la produccion más económica: Salina de tal importancia segun el Sr. Naranjo que en la 1.^a semana del mes de Junio de 1861, salieron del puerto de Torrevieja unos *cuarenta* buques cargados en su mayoría de sal para distintos puntos del extranjero: añadiendo que este centro basta para satisfacer todas las necesidades de la Península y exportar inmensas cantidades al extranjero. Esto hace suponer que España produce más de los 4 millones de quintales métricos que se la consignan en las notas del mismo autor, al presentar la produccion de varios centros de Europa. Ciertamente que el hallarse la sal estancada produce un gran retraso respecto á la produccion salina de nuestro país por dos conceptos, si quiera uno con relacion á la industria pecuaria y otro con relacion á la Agricultura, puesto que es uno de los abonos que producirian resultados de la mayor importancia cuando por cuestion de economía pudiera aplicarse como se debe y las necesidades agrícolas lo exigen.

Aplicaciones.—Para la obtencion del Carbonato de Sosa, para preparar el Cloro y fabricacion del ácido *Clorhídrico*; para disminuir la combustibilidad de las maderas de construccion sumergiéndolas en las aguas del mar anticipadamente, para el engorde del ganado lanar, caballar, etc., y principalmente aplicada como condimento en la economía doméstica y salazon de las carnes y pescados que se han de conservar largo tiempo. En algunos puntos de España como he visto en Aragon se pone al ganado en los pesebres de los establos unas grandes bolas de sal, llamadas cabezas, sobre las que pasan la lengua los mulos, caballos, etc., siendo lo más saludable é importante para la mejor digestibilidad de los alimentos.

Especie 2.^a Salmiac.

Etimología de Sal ammoniacum.

Sin. Amoniaco muriatado: Sal amoniaco: Cloruro amónico: Sal volátil.

Sustancia muy rara en la naturaleza.

Es un Cloruro compuesto de *Cloro* = 66,4 *Amoniaco* = 33,6. AZH^4Cl .

Forma cúbica, domina el octaedro, también en dodecaedros romboidales con trapezoedros, también en escalenoedros de 48 caras. *Densidad* = 1.5: *Dureza* = 1 á 2, trasparente ó traslucida, brillo vítreo; color blanco, amarillo, también incolora, sabor picante, además se presenta en costras cavernosas que es lo más ordinario: se disuelve en el agua, es volátil.

Yacimiento. — En los volcanes como un producto de sublimación, así sucede en el Vesuvio, en el Etna. En la superficie de las lavas, se puede obtener artificialmente. Mezclada á veces con el Azufre. En los antiguos volcanes del Asia Central forma á veces depósitos de gran consideración, explotados por las Carabanas en ciertos tiempos del año, de aquí el nombre de Sal de Caravana y Sal de Tartaria. Es Isomorfa con la sal gemma.

Aplicaciones. — Para limpiar los metales, empléase en tintura y para la preparación del amoniaco, para el estañado del Cobre y Hierro en la batería de cocina, para precipitar el platino de su disolución en el agua régia, y también para la formación de una pasta que sirve para rellenar las juntas de las piedras cuando en ellas hay que embutir balaustres de hierro ó grapas que aseguren sillares resquebrajados.

Tribu cúbica.

Especie 3.^a Fluorina. CaFl .

Es un Fluoruro compuesto de Fluor = 48.7 Calcium = 51,2.

Sin. Cal fluatada = Espato fluor = Espato fusible.

Forma tipo el más general el Cubo y luego el Octaedro, raro en cubos piramidados, las caras del cubo se hallan á ve-

ces estriadas paralelamente á cada arista, *esfoliacion* perfecta segun las caras del Octaedro, *fractura* conchóidea desigual, trasparente ó trasluciente, *brillo* vítreo; Incoloro y blanco, verde, amarillo, moreno violado, rojo, y aun diferente segun se mire por reflexion ó trasmision. *Densidad* = 3. *Dureza* = 4. Es un mineral frágil, aparece fosforescente cuando se le calienta.

Fusible en esmalte blanco, con reaccion alcalina, colora la llama de rojo amarillento = *Soluble en el ácido clorhídrico* = atacable por el ácido sulfúrico con desprendimiento de gas fluorídrico, con el soplete decrepita.

Analogías.—Pueden confundirse los de color verde con la Esmeralda, pero que su dureza los diferencia: asimismo con la barita sulfatada, pero esta es más densa; con una variedad de Cuarzo pero éste es más duro.

Yacimiento.—En la Península se cita como ganga en los criaderos de Galena de la Sierra de Gador, en el Cinabrio de Almadenejos, en el Cobre de Colmenar viejo, así como en Aragon y Cataluña; tambien se cita por el Sr. Naranjo haber hallado por vez primera en la Península, el Espato-fluor verdoso á continuacion del Yeso compacto, sacaróideo y marmóreo de las canteras de Beninar, junto á Berja, provincia de Almería. Los cristales más notables, vienen de Cumberland, Cornuailles, Sajonia, así como los del Hartz en el Plomo y Zinc, con los de Bohemia.

Aplicaciones.—Para la fabricacion del gas Fluorhídrico, como fundente en metalurgia y para objetos de ornamentacion las variedades de colores como los habidos en uno de los Salones del Museo de Pinturas de Madrid.

Tribu cúbica.

Especie 4.ª Kerargira.

Etimología Cuerno-plata.

Sin. Plata córnea = Cloruro de plata = Plata muriatada.

Es un Cloruro compuesto de *Cloro* = 25: 7: *Plata* = 74.3. AgCl.

Forma fundamental Cúbica en pequeños cristales: es más

frecuente en masas compactas ó diseminadas: trasluciente: fractura concóidea = color gris perla, ó blanco grisáceo, en contacto del aire pierde las condiciones de la cantera y aparece al cabo de corto tiempo morena. Es maleable y sectil, puede cortarse con una navaja por ser casi tan blanda como la cera. *Densidad* 5.4: *Dureza* = 1.3. Brillo resinoso y aun adamantino. Es muy fusible sobre el Carbon y á la llama de una bujía y nos da un olor picante, al fuego de reduccion nos da un boton de plata. Insoluble en los ácidos y el agua; atacable por el Amoniaco. Cuerpo isomorfo con los Bromuros y Ioduros de la misma base.

Analogías.—Con varias sustancias lapídeas pero la diferencia, su peso específico: con el Mercurio corne pero este se volatiliza al soplete y la plata nos da un boton de plata.

Yacimiento—A pesar de lo poco abundante que se decía de este mineral, se indica de un modo bastante notable en las oquedades de Cuarzo y baritina de Hiendelaencina, rocas que le sirven de ganga, pero donde es más notable es en Sajonia, Méjico y Chile como en San Luis del Potosí, se asocia en general á la Plata nativa. Los Cloruros más productivos de estas comarcas se hallan en forma térrea color gris ú ocreo sin aspecto metálico aparente; es una de las más ricas y sin disputa la más fusible (llega á un 75 por 100 de plata).

Por último, manifestaremos que sus criaderos más notables consisten en Filones poderosos y continuos que indistintamente atraviesan las Pizarras arcillosas y las Grauvackas como en el Potosí, Zacatecas y Guanajato: las Calizas, compactas como en Pasco y Catorce: El jaspe Lidio como en la Veta-negra y sombrerete: Los Pórfidos Feldespático y Amfibólicos de Pachuca y jacal, y las Traquitas con las Obsidinas de Real del monte, etc. Siendo sus aplicaciones las indicadas en la Plata nativa.

Orden 4.º Aluminatos.

La Alumina abunda de un modo notable en la naturaleza, constituyendo la piedra preciosa denominada Corindon; es una base con relacion á la Silice que es el primer cuer-

po de la Naturaleza, además combinada con ciertas bases haciendo papel de ácido constituye los compuestos Salinos denominados *Aluminatos*. Cuerpos de la mayor dureza si se exceptua el *diamante*: insoluble é infusible á no ser por medio de la Sosa, disueltos despues en un ácido y tratados por el Amoniaco nos dan precipitado gelatinoso, soluble en la Potasa cáustica de un hermoso azul por calcinacion despues de humedecido con el Nitrato de Cobalto. Los transparentes se agrupan con las *pedras preciosas* las cuales se emplean y son buscadas como objetos de lujo y valor.

Tribu Cúbica.

Especie 1.ª Espinela. Al Mg.

Es un Aluminato compuesto de *Alumina*=69: *Magnesia*=29: *Silice*=2, Hierro indicios.

Sin. Alumina magnesiana = Rubí espinela = Rubí balaxe.

Forma fundamental el Cubo, el Octaedro regular modificado en sus aristas, y en maclas de dos Octaedros; *esfoliacion* paralelamente á las caras del Octaedro, fractura concóidea trasparente, traslucido ú opaco. *Densidad*=3 á 4. *Dureza*=7 á 8. rayada por el diamante y lá Cimofana (aluminato de Glucina) con el Corindon; *brillo* vítreo: color rojo, rosáceo, violado, verde, moreno, y aun negro, cuyos colores son motivados por diversos óxidos que la tiñen. Infusible al soplete, *insoluble* en los ácidos; atacable si se la funde con el bisulfato de potasa: cambia de colores cuando se le calienta. «Fundiendo con el ácido bórico una mezcla de alumina y de Magnesia Ebelmen ha obtenido la llamada *Espínela artificial*».

Además de las cristalinas tenemos las masas granosas y respecto de las variedades coloreadas tenemos además del Rubí que es la más importante entre las piedras preciosas, que se la talla de ordinario en *brillante* y en *tabla*.

El *Espínela azul* de un azul esmalte pálido en la Dolomia de Ceylan.

El *Espínela verde* (Clorospinela) del Oural en una pizarra talcosa.

El *Espínela negra* con poco hierro existiendo una llamada Aluminato de Magnesia y protóxido de Hierro, y otra que á la vez presenta el Protóxido y el peróxido de Hierro, la llamada Ceylanita por haberse encontrado 1.º en Ceylan Candita, es una variedad vítrea del distrito de Candi. En el Granito y Gueis.

Abunda en terrenos volcánicos como la Somma, en el Tyrol y en terrenos antiguos.

Se aplica únicamente en joyería de valor.

Tribu Rómbica.

Especie Cymofana. Al Gl.

Etimología. Onda—brillante, por su estado opalizado.

Sin. Aluminato de Glucina = Alejandrita = Crysoberilo = Crisolita oriental brillante.

Forma fundamental Prisma romboidal recto de $129^{\circ} 38'$, alargándose los cristales más ó menos segun la pequeña diagonal.

Es un aluminato compuesto de *Alumina* = 80,30 *Glucina* = 19,7. *Esfoliacion* imperfecta segun h' y g' : *Fractura* conchoidal, es trasparente ó traslucida, brillo vítreo color blanco verdoso, verde de espárrago ó de oliva, gris verdosa: *Densidad* = 3,7. *Dureza* = 8,5. Consta de dos ejes de doble refraccion: Cristales tricroitos mirado por transparencia, *infusible* al soplete; *insoluble* en los ácidos, con el nitrato de cobalto toma un color azul. Además de los Cristales que presentan tambien existen masas granosas, y fragmentos rodados, una de las Piedras del comercio que siempre se presenta en fragmentos rodados, como así sucede en el Conecticut, Ourales, Brasil, y Ceylan.

Aplicaciones.—Es una piedra preciosa de la joyería empleada bajo la denominacion de Crysoberilo. Isomorfa con la *Alumina*.

Orden 5.º Silicatos aluminosos.

En todas épocas se cita la Silice como el principio más universal en la composicion del Globo, y con el *papel de ácido* ó de principio *Electro-negativo*, no solo respecto de

los óxidos, sino tambien con los Sesquióxidos como la Alumina, peróxido de hierro, etc. Diremos que todas sus combinaciones con los óxidos metálicos pertenecen á los Silicatos, agrupacion la más importante y numerosa.

Su carácter más importante consiste en depositar silice gelatinosa, si despues de su fusion con el carbono de Sosa ó potasa: se le disuelve en el ácido Clorhídrico ó nítrico y se evapora hasta sequedad, para volverla á tomar en seguida con el agua hirviendo y filtrarla; nos dá Jalea de Silice, que desecada, se trasforma en un polvo blanco muy ligero, duro y áspero al tacto, despues de calcinado, así como insoluble en el agua y no toma coloracion alguna cuando se le funde con la Sal de Fósforo.

En atencion á su importancia y extension se divide en dos órdenes: 1.º el de los Aluminosos, que son los de base Alumina y de algun sexquióxido isomorfo que pueda reemplazarla, el 2.º los no aluminosos formados por silicatos que tengan por base protóxidos. Al 1.º se le advierte como carácter particular, el que la disolucion filtrada y privada de Silice, nos da por el Amoniaco, un precipitado algodonoso, atacable por los álcalis fijos.

Tribu Rómbica.

Especie Cordierita.

Etimologia dedicada á *Cordier*.

Silicato de Alumina y Magnesia. $\text{Si}^5\text{Al}^3\text{Mg}^3$

Sin. Dierota, Záfiro de agua, Lazulita de España.

Es un Silicato compuesto de *Silice*=49.4: *Alumina*=33.6; *Mig*=11. Óxidos de Hierro y Magnesia indicios.

Forma fundamental Prisma romboidal recto de $179^\circ 20'$. Esfoliacion limpia en sentido de g' . Fractura concóidea, en los cristales alterados se observa una division ojosa con frecuencia paralela á la base p. los cristales gruesos pero cortos. *Traslucidos*, *Brillo* vitreo untuoso, craso en la fractura, color azul violado, azul negruzco, verdoso, moreno, amarillo, gris amarillento en el sentido perpendicular al eje principal que le presenta azulado.

Dicroismo muy marcado y se observa el Policroismo perfecto en las llamadas Iolithas de España donde M. Cordier por primera vez ha observado el fenómeno en la direccion de los tres ejes rectangulares; uno de *azul violado*; otro de *gris azulado*; y el 3.º de un *gris amarillento*, todo se debe á la sola trasmision de la luz; refraccion doble con dos ejes. *Funde* con dificultad al soplete sobre los bordes, poco atacable por los ácidos; soluble en el borax y en la sal de fósforo. Además de los cristales en masas granudas más ó ménos cristalinas.

Yacimiento. Diseminado en la Traquita del Cabo de Gata, pero los más hermosos ejemplares proceden de Baviera, el Brasil, como en los Volcánicos de Italia. Su aplicacion como la llamada Záfiro de agua en joyería, con reflejos agradables.

Especie Topacio.

Fluo-silicato de alumina.

Etimología de la isla Topazos, en el mar Rojo.

Sin. Alumina fluatada silicea, de Haüy. Pirofosalita, Haidinger, Crisolita, de Plinio.

Es un Silicato aluminoso Compuesto de Si=35.52 Al=55.33 Fl=17.48.

Forma fundamental el Prisma romboidal de $124^{\circ} 17'$ con varias modificaciones por las cuales aparecen los cristales pertenecer al Romboedro modificado.

Sus cristales estriados verticalmente, y sus terminaciones diversas como así sucede.

1.º El prisma romboidal rebajado con un anillo de facetas al rededor de las bases como presentan los cristales de Sajonia.

2.º El prisma terminado por una cúpula ó vértice cuneiforme con arista horizontal en los Topacios de Rusia.

3.º Prisma con vértices piramidados como los del Brasil siendo además diferenciados por sus distintos colores.

Esfoliacion perfecta segun la base; *estructura* compacta, ojosa y bacilar, *trasparencia* ó traslucidez, con el microscopio

pio polarizante se vé á través una lámina de esfoliacion, y dos ejes ópticos bastante separados.

Densidad=3,5 *Dureza*=8. Brillo vítreo, su color varia; tenemos el amarillo avinado, amarillo naranjado, el melado, y de paja, azulado, verdoso, tambien se presenta hialino. La variedad amarilla del Brasil, toma una tinta rosácea despues de haber sido calcinado á una temperatura dada (Topacio quemado). El Topacio del Brasil es fuertemente pyroeléctrico. Los Topacios naturalmente coloreados presentan el Tricroismo mirados por transparencia en la direccion de los tres ejes rectangulares. Refraccion doble, son centro-polares sus cristales así como polos exteriores como se ha indicado. *Infusible, insoluble*, en los ácidos; *Fusible* en el tubo abierto con la sal de fósforo.

Analogías. — Pudiera confundirse con el diamante del cual se distingue por la dureza y densidad; asimismo con la Espínela blanca, pero se distingue por la doble refraccion del Topacio y sencilla de la Espínela; con el Cuarzo amarillo, pero este tiene estrias trasversales y aquel longitudinales, además de la dureza y peso específico.

Yacimiento.—En los terrenos antiguos donde se presenta el Berilo como en Galicia pero que no se cita; de ordinario en la Pegmatita llamada por esto roca Topaciana. En el Extranjero en Suecia, Brasil, y muy principalmente en Siberia.

Aplicaciones.—En joyería de no mucho valor, sin embargo el Topacio quemado obtiene un precio elevado, (por cuanto son varios los que calentados en un baño de arena ó ceniza salen Completos ó en buen estado), los incoloros imitan al diamante pero les falta su brillo adamantino.

Tribu Romboédrica.

Especie Turmalina.

Sin. Chorlo eléctrico—Iman de Ceylan—Rubelita—Apyrita.

Forma fundamental el Romboedro de $133^{\circ} 57'$ f.^a 91.

Forma ordinaria es la de un prisma hexagonal combina-

do á veces con el prisma triangular. Conocido desde la más remota antigüedad puesto que Plinio lo menciona; siendo de una transparencia casi perfecta y muy regulares sus ejemplares, los vértices de los cristales alterados por razon del hemimorfismo y distintos por consecuencia en su terminacion (hemiedria polar).

Les tenemos transparentes traslucidos y opacos; su fractura imperfectamente conchóidea, brillo vitreo, color rosáceo, rojo, moreno, verde, azul, negro, hialino tambien dicroitos algunos cristales como en los llamados Esmeraldas del Brasil de coloracion verde y azul (lo cual se observa en sus dos extremidades).

Densidad=3. *Dureza*=7.5. Son Pyroeléctricos sus cristales=con doble refraccion: algunas variedades se inchan más ó ménos y se funden en escoria grisácea, amarillenta y aun verdosa, negruzca, pero las variedades manganesíferas son infusibles, *Insoluble en los ácidos*.

La composicion es muy incierta, no puede presentarse una fórmula fija; vemos no obstante que se remplazan con frecuencia los ácidos Bórico y Siliceo. M. Ramelsberg divide las Turmalinas en cinco grupos diferentes por el principio que en cada clase domina: así dice se llaman.

- 1.° Turmalinas Magnesianas.
- 2.° Turmalinas Ferro-magnesianas.
- 3.° Turmalinas Ferríferas.
- 4.° Turmalinas Ferro-manganesíferas.
- 5.° Turmalinas Manganesíferas.

Por otra resultan dos grupos dominantes que se denomina el 1.° Siliceo-borato aluminoso: el 2.° Siliceo-borato simple.

El polvo de las Turmalinas que han sido fundidas, se descompone por una larga digestion en el ácido sulfúrico concentrado.

Variedades.

1.ª *La Cristalizada* cuyos cristales son disimétricos ya en las cimas ó en los prismas.

2.^a *Vacilar*. 3.^a *Cilindróidea*. 4.^a *Acicular*.

Obsérvase además que los cristales presentan en su interior indicios de acrecentamiento, por capas ó envolturas sensibles por sus colores bien manifiestos y diferentes unas de otras; cuyas capas son perpendiculares unas veces, otras paralelas al eje: resultando también cristales formados al parecer por haces de agujas sueltas y apretadas al rededor del eje como sucede con las de Dervonshire; no es infrecuente ver los prismas aparecer como articulados, una superficie cóncava en un extremo de un fragmento y convexa en el otro.

Aparecen las variedades de M. Ramelsberg.

1.^a Las Magnesianas con su color moreno amarillento.

2.^a Las Ferro-Magnesianas de color negro como el Chorro eléctrico, es la más común y que tiene analogías con los de Hornblenda y de Augita, distinguiéndose por sus propiedades eléctricas.

3.^o Las Ferríferas de color negro como las de Siberia; 4.^o Ferro-Manganesíferas de color bastante vivo como las del Brasil, son las más apreciadas en joyería. Por último la 5.^a Manganesíferas rojas llamada Siberita por ser de Siberia, también Rubelita Apyra por su infusibilidad casi completa. Londres posee en su Museo un ejemplar del grueso de una cabeza humana; y París tiene otro un poco menor cuyo color es el rojo moreno.

Las variedades 4.^a y 5.^a poseen Lithinia, pero no las anteriores.

Yacimiento.—En los terrenos antiguos graníticos y Gneísicos en las hojas de ciertas pizarras, en la Dolomia del terreno jurásico, y en España en los terrenos cristalinos de Guadarrama y Galicia, donde se hallan en formaciones metamórficas como sucede en San Gotardo, asociada á los minerales de Estaño. No se conocen Turmalinas en los terrenos de sedimento ni en los Volcánicos pero en cantos rodados con restos de rocas cristalinas, en las arenas de las riberas y en

los alubiones antiguos y modernos procedentes de sus yacimientos verdaderos.

Aplicaciones.—En joyería, las rojas, poco usadas, por ser raras: para estudiar la polarización de la luz. Los Ingleses y Franceses traen del Brasil unas piedras que por ser sombrías producen poco efecto.

Especie Esmeralda. Si⁴AlG.

Silicato de Alumina y Glucina.

Sin. Berylo: Smaragdus=Agua marina.

Forma cristalina el Prisma hexagonal regular: La dominante es un prisma hexagonal con modificaciones en las aristas áxicas, en las básicas y sobre los ángulos *esfoliación* en sentido de la base; fractura desigual; trasparente, traslucida, de brillo vítreo cuando su color es uniforme y de aspecto hialino: *Densidad*=2.70 *Dureza* = 7,6. Raya el cuarzo pero es un poco tierna cuando sale de su yacimiento, y mejor es frágil, *difícilmente fusible* en esmalte ampolloso: *insoluble* en los ácidos; con el borax se funde en vidrio trasparente é incoloro; anelétrica; es una de las piedras más estimadas, después del Diamante y el Záfiro, con variación en sus colores de verde esmeralda = verde con nutaciones = Azul = amarillo y también hialino: presentan por consiguiente algunas variedades y son:

1.^a *La cristalina* de color verde intenso en prismas hexaedros de fácil esfoliación en las caras paralelas á la base. 2.^a *Cilindroidea* que son prismas obliterados por rozamiento—y cuando se unen varios constituyen masas vacilares de Berilo. 3.^a *Fibrosa* ó cristales ténues. Resultando además por su coloración. 1.^a *Esmeralda* propia de color verde uniforme (rara), más frecuente la hendida con fisura—denominada Cardenillos por los Lapidarios. 2.^a *Agua marina* por su color glauco ó verde-mar.

3.^a Berilo, color azul, amarillo, verdoso, rojizo, rosa; rosado es el de la Isla de Elba pero son raros los cristales: Entre los de Siberia y la isla de Elba hay la diferencia de que el *Agua marina* tiene óxido de Cromo, tanto menor cuanto

más intenso es el color verde y es tanto más fuerte la intensidad del color cuanto más abunda una sustancia procedente de una materia orgánica volátil (que parece ser un carburo de Hidrógeno).

Analogías.—Con la Turmalina verde, pero esta es fusible al soplete y aquella no: Con la Cal Fosfatada verdosa pero las distingue su peso específico; los Berilos amarillos con los Topacios cilindróideos, este es más denso, y la Esmeralda tallada con otros muchos minerales de los que la densidad los separa, así como su dureza é índice de refraccion con el ángulo de polarizacion.

Yacimiento. — En terrenos graníticos y anfibólicos como en Santa Fé de Bogota, en el Gneis y en la Carza secundaria.

España posee Berilos algo notables en Pontevedra — así como en el *Extranjero* — las tiene Francia— y las mejores Esmeraldas son las procedentes del Perú y Alemania; así como los mejores Berilos son los de Indias, Brasil y Siberia.

El Berilo más notable hoy le posee la corona de la Reina de Inglaterra valorado en 10 *millones* de reales.

Entre las Esmeraldas más notables figura la de Nuestro Santo Padre que ostenta en la Tiara, procedente de África de la época de Julio II que vivía antes de la conquista del Perú, y cuyas dimensiones casi son de una pulgada de altura y 34 milímetros de diámetro (puesto que tiene forma cilíndrica); el Museo de Ciencias de Madrid tiene un grupo precioso de Esmeraldas sin tallar— Y si en la época de la conquista del Perú se pretendió tomaran este nombre, hoy se observa que la pretension más justificada pertenece á Colombia en Nueva-Granada, donde forma filones horizontales en medio de las calizas bituminíferas fosilíferas, y en ganga de la Caliza espática, Cuarzo hialino y Pirita.

Aplicaciones. — En joyería sobre todo las de color uniforme; Neron tenía una Esmeralda que le servía de antejo de mano para ver las fiestas del Circo Romano.

Tribu Klinorómbicos.

Especie Euclasa.

Silicato de Alumina y Glucina.

Etimología hendirse fácilmente.

Es un silicato aluminoso, cuya forma fundamental Prisma romboidal oblicuo de $144^{\circ} 40'$ muy cortos.

Esfoliacion perfecta segun g', *fractura* conchoidal; su color de ordinario el verde, azul, y aun incolora, doble refracción en alto grado *Densidad*=3,2. *Dureza*=7,5: se electriza por frotamiento.

Difícilmente fusible en esmalte blanco, *inatacable* por los ácidos: se le disuelve en el vídrio de borax.

Hállase en el Brasil en arenas auríferas, así como en Villarica en union del Topacio y Cuarzo hialino: tambien con la Fluorina y Mica argentífera en la América del Norte, en Rusia en el oro del Oural parte meridional.

Aplicaciones. — En joyería, aunque es muy raro este cuerpo.

Tribu Cuadrática.

Especie Zircon, Si Zr. Silicato de Zircona.

Sin. Jacinto=Ceylanita=Zirconita=Jergon.

Es un Silicato aluminoso—que segun Deville es isomorfo con el ácido Estánico y el ácido Titánico; forma fundamental un octaedro de base cuadrada y el prisma de base cuadrada—combinado el prisma con el octaedro cuyo ángulo de base es de $84^{\circ} 20'$ y el de las aristas terminales (del octaedro) es de $123^{\circ} 19'$.

Especie siempre cristalizada, *esfoliacion* segun m y b' *fractura* conchóidea, vítrea, *brillo* craso, casi adamantino *transparente*, *traslucido* ú opaco en masas: *Densidad*=4,6: *Dureza*=7,5, Considerable densidad para un mineral pétreo. *Color* rojo, moreno, gris, amarillo verdoso y á veces hialino raro: *Infusible* al soplete solo, y lo mismo con adición de Sosa ó Sal de fósforo, las variedades coloreadas pierden su color: pero las incoloras no se alteran: *Disuelven* un tanto en el Borax: *Insoluble* en los ácidos.

Puédense considerar dos variedades además de las cristalinas.

1.^a Es el ZIRCON JERGON de Ceylan y de los Lapidarios *incoloro*, más ó ménos verdoso, y otros colores pero poco vivos y poco uniformes; Brillo casi al diamante en bruto y tallados se le parecen, pero su dureza los diferencia— se halla en las rocas graníticas del Tirol y traquíticas del Rhin, como en las Micáceas de San Gotardo, y arenas auríferas de Nueva Granada, California y Australia, en los bloques de la Somma.

2.^a El ZIRCON JACINTO=Rojo ó amarillo moreno los que pierden por el fuego; tiene un brillo vivo y luciente y casi transparencia completa, diseminado en los Basaltos, y escorias de los terrenos antiguos con el Corindon, Záfiro y hierro titanado.

Analogías.—Se confunde con la Espínela, pero tiene mayor densidad que esta y mayor dureza.

Se cree que en las arenas auríferas de la provincia de Leon se podría hallar el Zircon.

Yacimiento.—Especial de los terrenos antiguos como en el Granito y Gneis donde se encuentra diseminado así como en las arenas auríferas de California, Australia y Nueva Granada, como en las arenas volcánicas.

Aplicaciones.—De poco valor en joyería, por sus colores oscuros; para la preparacion del óxido de Zircon, si bien de poca aplicacion.

Tribu cúbica.

Especie Granate.

Sin. *Grosularia* = Aplomo = Essonita = Almandina = Menalita = Piropo.

Etimología. De grosella, en razon al color de algunos ejemplares.

Los granates solo formaban una especie en la época de Haüy, pero que más tarde, Boudant los ha considerado como un Grupo de Especies isomorfas, como uno de tantos grupos naturales de que se ha enriquecido el método despues del

Isomorfismo—en su consecuencia describense cada una con separacion de las demás: Así diremos *Grosularia*=*Almandina*=*Melanita*=y *Espesartina*.—Con referencia cada uno de ellos á una misma fórmula general, distinguiéndose de los otros por una combinacion particular de bases isomorfas—si bien nunca existen estos isomorfos sueltos en la naturaleza, pero que se ofrecen en el estado de mezclas íntimas y variables en la série de los granates: Nosotros le describiremos como una sola Especie, conservando su antiguo nombre de Granate, aunque se le sub-divida en sub-especies, que con corta diferencia corresponderán á las especies particulares que Beudant habia pensado y ensayó, pero sin poder establecer la separacion precisa entre ellas.

Seguiremos un término médio entre Haiiy y Beudant.

Es un *Silicato aluminoso* cuya fórmula general es como sigue:

$\overset{\dots}{\text{Si}}^2 \overset{\dots}{\text{Rr}}^3$; R representando la alumina y sus isomorfos ($\overset{\dots}{\text{Fe}}$, $\overset{\dots}{\text{Mn}}$ Cr), y r la Cal Ca ó sus isoformos ($\overset{\dots}{\text{Mg}}$ $\overset{\dots}{\text{Fe}}$, $\overset{\dots}{\text{Mn}}$) suponiendo existan solas la Cal y Alumina, la composicion en peso del Granate será *Silice*=40, 58: *Alumina* 22, 55: *Cal*=36, 87.

Forma Cristalina del sistema Cúbico, con modificaciones holoédricas, dos formas dominantes el *dodecaedro* y *trapezoedro*: Los *escalenoedros* de 48 caras son raros y más el *Cubo* y el *Octaedro*: *Esfoliacion* paralela á las caras dodecaédricas, poco sensible, facetas del dodecaedro estriadas en sentido de la pequeña diagonal (en el granate aplomo) y las del trapezoedro paralelas á la mayor (granate almandino).

Densidad=3 á 4: *Dureza*=6 á 7, raros los granates blancos ó hialinos, en general más ó menos *rojos*, *morenos*, *negros*; *amarillos*, *verdes*. *El rojo* el más comun.—Son fusibles en general en glóbulo vitreo más ó menos coloreado, alguna vez *metaloideo* y *magnético*, por esta razon nos anuncia el óxido de hierro; dificilmente fusibles las variedades Cromife-

ras.—Soluble por digestion en el ácido Clorhídrico los ricos en Cal (Grosularia y melanita.)

Sub-especies.

1.^a *Grosularia*.—Sin.—*Essonita*.— $\text{Si}^2 \text{Al Ca}^3$. Forma dodecaedro romboidal (f.^a 34), trapezoedro a² (f.^a 31), dodecaedro emarginado (f.^a 15^a), bi y triemarginado (f.^a 92): *fractura* conchoidea, trasparente ó traslucida de *Brillo* vítreo: *blancas* rara vez, *verdes*, *amarillas*, *morenas*, y de rojo-jacinto: *Fusible* en un vidrio no magnético, atacable por el ácido Clorhídrico.

Esta variedad se halla en Siberia y Hungría—la *Essonita* es de Ceylan. En el barranco de Belen (Cataluña), y en Orbaiceta de Navarra.

2.^a *Almandina* ó *Alumino-ferruginoso*.

Etimología—de *Alabanda villa del Asia menor*.

Formas iguales al anterior y su *fractura* conchoidal, trasparente más ó ménos; *brillo* vítreo, de Rojo moreno su color, con nutaciones, los más bellos y transparentes se llaman Nobles, Sirios ú Orientales, son bastante voluminosos, cubiertos en general de Mica, Talco ó Clorita. *Fusible* en perla magnética, poco atacable por el ácido Clorhídrico.

Los mejores ejemplares vienen del Tyrol, Suecia y Groenlandia, tambien de Ceilan.

3.^a *Espesartina* ó *Aluminoso Manganesífero*.

Forma dodecaedro romboidal con trapezoedro; *fractura* conchoidal; *Traslucido*, *Brillo* vítreo: Color amarillo, ó *moreno*, *rojizo* moreno,—dándonos con el Borax reaccion de Manganesa. Es de Baviéra y del Conecticut.

4.^a *Uwarowita* ó *Crómico Calcáreo*.— $\text{Si}^2 \text{Cr Ca}^3$. que es su fórmula.

Etimología—*dedicado al Ministro Ruso Uwarow*. Forma dodecaedro romboidal color verde esmeralda, debido al Siderocromo en cuyo medio se encuentra en el Oural: Es *infusible* y no experimenta cambio alguno al soplete.

Yacimiento general. En la Península en las pizarras micáceas y talcosas del Mediterráneo; en el Granito de Villacas-

tin en Guadarrama y cercanías de Rio Tinto (en Sierra-Morena.)

Extranjero.—En Suecia y Bohemia, trasformándose los unos en arcilla, los otros en Serpentina, por sí solos constituyen lechos granudo-compactos y lo más comun diseminados, en los Gneis pizarras Talcosas y Micáceas; en las Calizas de transicion de los Pirineos, como en los filones metalíferos y un tanto en las Traquitas y Basaltos, lo mismo que en las Tobas volcánicas modernas, (del Vesubio.)

Aplicaciones.—El Oriental es de los más estimados de precio á veces elevado poco notables sus aplicaciones por su poco valor, pero en joyería se emplean con más ó ménos éxito.

Seccion 2.^a

Piedras Semi-duras.

Tribu Cuadrática.

Especie Idocrasa.—Silicato de Alumina y Cal.

Sin.—*Vesuviana.*

Etimología.—Formas y mezclas diversas en él observadas.

Forma tipo Prisma de base cuadrada, con estrias paralelas al eje principal: *Esfoliacion* imperfecta paralela á los planos y á la base: *Fractura* conchoidea imperfecta.—Cristales una vez alargados otra aplastados como se observa en los del Vesubio: *Trasparentes* ó traslucidos, *brillo* resinoso, su color *verdoso*, *amarillento*, y moreno, tambien violeta. *Densidad*=3. *Dureza*=3.3: *funde* con facilidad al soplete hirviendo en un vidrio amarillo traslucido; poco *atacable* por los ácidos.

Yacimiento.—En los terrenos cristalinos en venas y fibras capilares como en el Vesubio, tambien en medio de las pizarras, tambien en la Serpentina.—En la Península en el Gneis del Escorial y en las cercanias de Buítrago.

Especie Wernerita. Silicato de Alumina y Cal.

Piedra semi-dura que forma un grupo más bien que una Especie, diferenciándose por su densidad y aún por su com-

posicion química, teniendo todos sus cristales por forma primitiva un prisma recto de base cuadrada.

Sin. Paranthina.—Escapolita.

Etm. dedicada á Werner.

Es un silicato aluminoso con hierro, Cal, Magnesia, Manganesa, etc., cuya forma es el prisma de base cuadrada con truncaduras sobre las aristas verticales y con un octaedro a¹ en su vértice, *esfoliacion* limpia segun m, menos fácil segun h.¹ *Fractura* desigual; Brillo vítreo, color blanco, gris, amarillo, verdoso, densidad=2.5. dureza=5 á 6.

Fúndese en vidrio blanco ampolloso: *Soluble* en el ácido Clorhídrico sin formar jalea.

Este cuerpo se parece á la Mesonita pero esta es la variedad más pura y con superficie ondulada, mate á veces y sus cristales apretados unos con otros y como hendidos, son frágiles y doble refraccion.

La WERNERITA *Paranthina* llamada tambien Rpidolita: terminan sus cristales en Cuadroctaedros, tejido laminar con tendencia á alterar su brillo haciéndose opacos; su nombre deriva de la propiedad de descomponerse (piedra eflorescente la llaman,) sus cristales son largos *en agujas*, en forma de *un pulgar* y aún de *un puño*—á esta forma larga deben la denominacion de ESCAPOLITA y el de RIPIDOLITA á su forma de piedra en baqueta.

Yacimiento.—En las rocas graníticas y Calizas granudas, en los criaderos de hierro oxidulado que atraviesan los terrenos de Suecia y Noruega.

Por fin, diremos que los caractéres geológicos de la Wernerita están siempre en relacion con los colores que afecta, siendo comun en los terrenos antiguos metamórficos.

Sus aplicaciones no están fijadas todavia, aunque puedan aplicarse en joyería, pero sin éxito.

Tribu Rómbica.

Especie Andalúcita. Silicato de Alumina.

Etimología: por haberse encontrado en Andalucía.

La Andalucita se trasforma á veces en distena cuya fór-

mula es semejante. Es un silicato aluminoso cuya forma es un prisma romboidal recto de $90^{\circ}44'$ cuyo lado de la base es á la altura como 2: 1 (f.^a 93). *Fractura* desigual. *Esfoliacion* paralela á *m*: *Brillo* vítreo: *Color* rojo jacinto, *verde* amarillo y oliváceo, es raro el verde propio. Densidad=3. Dureza=7.5. *Infusible* al soplete: *Insoluble* en los ácidos: El polvo humedecido de nitrato de Cobalto y calentado fuertemente, toma una tinta azulada.

Con frecuencia se altera este cuerpo y se trasforma en sustancia esteática semejante al kaolin, entonces aparece más tierna.

Dos variedades se comprenden distintas y son la Macla y la Andalucita. Son sin embargo análogas en forma y composición, su identidad admitida por la mayoría de los Mineralogistas.

1.^a *Andalucita* ó Feldespato apyro por Haüy, que de ordinario es de rojo violado ó gris perla, á veces penetrada de algunas laminillas de Mica ó distena—en los Granitos y Gneis. En Andalucía y Almería donde por primera vez se encontró y cuyo nombre ha tomado.

2.^a *Macla* (ó *Chiastolita* de Werner.) No es más que una variedad de mezcla de la Andalucita, en la que una materia negra, extraña, se halla interpuesta con regularidad y simetría, no siendo otra cosa que una pizarra negruzca en medio de la cual se ha formado el cristal de Andalucita: Cítanse maclas en las que todo parece corresponder á la materia colorante de la pizarra y es probable sea carbonosa porque el fuego la hace desaparecer—los cristales de Macla muestran sobre el corte trasversal del prisma una cruz negra en forma de X, de donde le viene el nombre de *Chiastolitha*; más general en forma de Mosaico producido por la materia negra que ocupa el centro, las diagonales y los ángulos.—Cuya regularidad no siempre se observa en la masa: así que un corte de macla casi siempre ofrece en su centro un fondo de color claro de forma romboidal con un pequeño rombo negro colocado en su centro y cuatro líneas de la misma coloración, di-

rigidas en sentido de las diagonales partiendo el todo en cuatro segmentos triangulares. En algun caso los cuatro rombos de los ángulos son acompañados de séries de líneas negras, paralelas á sus lados, que forman algunas rayas en medio de los segmentos de color claro (f.^a 93,) cuya variedad es la Polígrama de Haiiy. No es infrecuente encontrar prismas casi negros por completo, menos una envoltura delgada de color blanco (maclas circunscritas).

Se ha buscado la explicacion de este fenómeno, y se cree como el resultado de un agrupamiento regular de cuatro cristales simples unidos dos á dos, por algunos planos paralelos á las secciones diagonales, formando por su reunion un prisma semejante al fundamental. Pero los mineralogistas no atribuyen esto á los efectos del agrupamiento.

Se objeta contra esta manera de ver, que la materia colorante forma generalmente en el interior de los prismas de Andalucita, algunas pirámides alargadas de base romba concéntrica á la seccion del prisma exterior, de modo que la masa central varia progresivamente de extension, cuando se practican cortes sucesivos sobre el cristal á diferentes alturas.

Segun Durocher la macla seria una verdadera Andalucita que habria sido formada por vía de metamorfismo ó simple epigénesis mineral, á espensas de la pizarra arcillosa: Habriase operado una metamórfosis gradual de los elementos de esta pizarra, que habria comenzado por el exterior de los prismas, progresando hasta el eje central; pero esta formacion de fuera á dentro, ó de atrás adelante, presentaria esta circunstancia particular, que, mientras que en los casos de este género, son las aristas y las secciones principales de los prismas ó de los octaedros, las que primero se forman aquí, serian las partes inmediatas de las aristas y secciones principales las que experimentarían el retardo consiguiente en su formacion.

Yacimiento.—En España en los terrenos cristalinos de Guadarrama, Pinto á Somosierra (Segovia), en el Valle de

Gistan (en Aragon,) Santiago de Compostela (Galicia,) terrenos metamórficos de Losacio (Zamora,) Logrosan (Extremadura,) Astúrias y Galicia, Pirineos y en otros terrenos Graníticos, en especial en las pizarras arcillosas y pizarras micáceas.

No tienen uso estas especies, como amuleto en lo antiguo y talladas presentan dibujos más ó menos curiosos, sobre todo las Maclas que podian emplear en joyas de poco valor.

Especie Estaurótida. Silicato de Alumina y peróxido de hierro.

Sin. Piedra de cruz: Chorlo cruciforme. Si.=29.15: Al =54.02: Fe=16.33.

Etimología=Cruz, á causa de la macla en cruz.

Es un silicato aluminoso, cuya forma Tipo es, el prisma romboidal recto de $129^{\circ}26'$. *Esfoliable* en sentido de las pequeñas diagonales g.¹ *Fractura* conchoidea desigual. Opaco en masas=*Brillo* vitreo casi reinoso; *color* rojo moreno: densidad=3.5. dureza—7.3. *Infusible*: casi *inatacable* por los ácidos. Su yacimiento en el Gneis del Escorial y de la provincia de Búrgos de donde vienen hermosos ejemplares que abundan, en origen metamórfico y casi siempre cristalizada.

Tribu klinohédricos.

Especie Distena. Silicato de Alumina.

Sin. Cyanita = Chorlo ó Talco azul. Semejante á la Andalucita.

Etimología=doble fuerza—á causa de la diferencia de dureza sobre las dos caras de esfoliacion.

Es un silicato aluminoso cuya forma Tipo es el prisma doblemente oblicuo de $106^{\circ}15'$ —densidad=3.7. dureza=distinta sobre las diferentes caras y más fuerte sobre los ángulos y aristas. *Esfoliation* perfecta segun *M* menos perfecta segun *t*, é imperfecta segun *p*. *Fractura* desigual. *Transparente* ó traslucida, los colores muy vivos con los anillos correspondientes á dos ejes muy separados. Brillo nacarado segun *M*, y vitreo sobre las otras caras. *Incolora* y blanca tambien azul. *Infusible* pero pierde su color al soplete. *Insoluble* en los ácidos.

Analogías: Con el Corundo y Amfibol blanco pero se distinguen estos por su mayor dureza y densidad.

No constituye roca por sí, los cristales en las pizarras Micáceas, Talcosas ó Arcillosas, como en las de Morbihan y el Tirol.

En España, en Torrelaguna segun el Ingeniero Sr. Mole-ro en silúrico: el Sr. Schultz le halló en 1833 en la Micacita de la Sierra de la Loba y en la de Ganadoyra de Galicia.

Aplicaciones.—En joyería labrado en Cabujon como al diamante siendo en tal estado difícil su reconocimiento. En los Gabinetes docimásticos de lujo por su infusibilidad, para apoyo de las sustancias pulverulentas de los minerales que ensayan al soplete.

Seccion 3.^a

Grupo Feldespático.

Feldespatos silíceos duros, de bases alcalinas y anhidros.

Tribu klinobásicos.

Seccion 1.^a del grupo.

Feldespatos de base de Lithina.

Especie 1.^a Petalita.

Silicato de Alumina, lithina y sosa.

Etim.—Hojosa á causa de su estructura.

Sin. *Kastor.*

Es un silicato aluminoso, de forma tipo, el prisma romboidal oblicuo, si bien no determinada completamente. Si=77.9: Al=17.7: Li=3,1: Na.=1.3: R. nos ofrece tres esfoliaciones distintas más bien en dos direcciones con un ángulo de 141°25': *fractura* desigual ó escamosa; *traslucida*, de *color* blanco, rosácea, densidad=2,4: dureza 6,5. *Fusible* colorando la llama en rojo; *Insoluble* en los ácidos.

Yacimiento. En Uto de Suecia por D'Andrada, acompañando á la Trifana, á la Lepidolita y la Turmalina, sustancias de base de Litina. M. Preitaupt que ha dado á conocer este mineral de la Isla de Elba, le ha considerado como una nueva especie, que ha llamado *Castor*, porque se muestra siempre acompañada de otra sustancia á la cual ha dado el

nombre de Pollux. Que teniendo más relacion con los Feldespatos, nunca contiene Litina.

Notacion. Se dice no haber sido encontrada hasta el dia, sino en una veta de Pegmatita (en Suecia,) y en Sterling (Estados-Unidos.)

Feldespatato propiamente dicho con base de *Potasa, Sosa y Cal.*

Son los Feldespatos unos Silicatos anhidros con bases alcalinas, duras y espáticas, esfoliables con facilidad en varios sentidos; siendo el que nos ocupa de los grupos más notables, y extendidos en abundancia en los terrenos cristalinos, sobre todo en las montañas antiguas, formando parte integrante de las rocas, como esparcidos (en los valles adyacentes) en *fragmentos*: de que procede el nombre Feldespatos (Espato de los campos;) y el de Felspatato (espato de las Rocas.) Más ó menos cristalizados, amorfos compactos, litoideos, distinguiéndose de la silice y Agatas, en ser fusibles en esmalte blanco ó poco coloreado. Cuerpos los más duros despues del Corindon adamantino; los otros espatos son menos duros como los Carbonatos espáticos y más ligeros: Y como tienen *tanta analogía* entre sí, no se han atrevido á dividirlos sino hasta que Berzelius y G Rose han reconocido sus diferencias de *composicion, forma y estructura*, por lo cual no se les puede confundir; siendo este grupo un verdadero *género*, y uno de los más naturales despues de los formados por el Isomorfismo.

Puede decirse que todas las especies del grupo son geométricamente Isomorfas entre sí ó Plesiomorfas, aunque no tiene lugar el Isomorfismo propio: y respecto de su composicion química presenta siempre la misma relacion en las cantidades de *las bases sesquióxidas y monóxidas*, variada solo la proporcion del ácido.

Con relacion á la composicion cuantitativa por un equivalente de base monóxida r , hay siempre en los feldespatos un solo equivalente de $\ddot{A}l$, y un número de equivalentes de Silice, tal, que la cantidad relativa de oxígeno que él con-

tenga está representada por 12 en la *Ortosa*, como en la *Albita*: por 9 en la *Oligoclasa*: 6 en el *Labrador* y 4 en la *Anortita*: Si es con relacion á la composicion cualitativa, se pueden distinguir, un feldespato con *baso de potasa* (*Ortosa*;) uno con base de *Sosa* (*Albita*;) uno con *Sosa* y *Cal* (*Oligoclasa*;) y los de base de *Cal* (*Labrador* y *Anortita*.)

Sus cristales proceden de dos sistemas diferentes por lo tanto, podemos decir que uno al sistema *Klinorómbico* es el *Ortosa*; los demás al *Klinoédrico* (f.^a 94.)

Los Feldespatos ricos en silice son insolubles en los ácidos, los de la segunda, pobres en Silice, son atacados y descompuestos por el ácido clorhídrico concentrado. Breithaupt dice que en los insolubles la inclinacion de la base tendrá lugar de derecha á izquierda, y de izquierda á derecha en los solubles (*Labrador* y *Anortita*.)

Antes de describirlos diremos que tienen comunes 1.^o *la fusion en esmalte blanco ó muy ligeramente coloreado*: 2.^o *la gran facilidad que tienen de trasformarse en arcillas*, por la simple accion del agua y del ácido carbónico, lo cual no deja de tener importancia para su exámen.

Especie Ortosa.

Silicato de Alumina y Potasa: fórmula $K Al Si^4$.

Etimología—A causa de su esfoliacion en ángulo recto.

Composicion. Si=64.8: Al=18,4. K=16, 8.

Es un Silicato aluminoso cuya forma tipo es un Prisma Klinorómbico (f.^a 95^a;) *Esfoliaciones* fáciles y paralelas á la base *P* y á la modificacion g^1 =que corresponde á los planos que pasan por las diagonales oblicuas del prisma fundamental.

Forman entre sí un ángulo recto, de aquí el nombre de *Orthosa* dado á la especie.

Sus cristales de 4, 6, y 8 planos, cuyos vértices casi siempre son cuneiformes y la arista paralela á la diagonal horizontal, cristales de aspecto muy variado.—Prisma romboidal, oblicuo de $118^{\circ}48'$.

En la f.^a 96 vemos representada una de las variedades más

comunes del Feldespatio Orthosa, derivada de un prisma klinorómbico, cuya base fuese *P.* y los planos *T.* y *C.* El plano *M.* paralelo á la seccion klinodiagonal de este prisma, y frecuentes dos cristales de esta forma agrupados entre sí; de modo que el plano de union es paralelo á *M.* y que el eje de revolucion es tambien paralelo á esta misma cara. Supongamos un segundo cristal semejante al primero, colocado á su lado en posicion paralela, imaginemos una vuelta de 180° al rededor de la vertical, y nos dará la f.^a 97. Luego hágase mover el segundo cristal paralelo á sí mismo, de modo que se reuna al primero por las caras *M.*; tendremos un agrupamiento muy comun, que tiene lugar por yusta-posicion simple solamente, y lo más frecuente con cruzamiento y penetracion parcial de los dos individuos; y segun sea, si el segundo cristal ha venido á reunirse y penetrado por la cara lateral derecha, ó la izquierda, se tendrá el grupo f.^a 98 ó el grupo fig. 99; los cuales difieren uno de otro, respecto á la forma, como un objeto y su imágen vista en un espejo plano, ó como los poliedros inversos de la Geometría. Hecho observado por Weiss.

Para explicar este agrupamiento, hemos admitido que el eje de hemitropia era el vertical, y en semejante caso no satisface más que á la condicion general de ser perpendicular á una cara cristalina: solamente era paralela á la que hemos considerado hasta de aquí como plano de hemitropia. Sin embargo, se llegaria al mismo resultado, tomando por eje de revolucion una línea horizontal, perpendicular á la seccion que pasa por las diagonales horizontales de las bases, ó á la cara *K.* de Haüy, que seria entonces el verdadero plano de hemitropia; y en este caso, el eje de hemitropia volveria á entrar en la condicion comun, puesto que seria normal á una de las caras que tienen una relacion de las más sencillas con la forma fundamental. (D.)

Los cristales de Yeso (variedad trapeziana de Haüy), están sujetos á la misma ley de agrupamiento como lo manifiesta la f.^a 100; como en los ejemplares del Tyrol y los de Turringia, los de Suiza y de Anteuil, cerca de París. (D.)

Pero terminemos sus caracteres.—Densidad=2, 5: dureza =6. *Incoloro* y trasparente en la *Adularia*, opaco en la *Orthosa* de los granitos y colorado de rosa carne ó ladrillo; pero en *verde garzo* ó claro en la *Piedra de las Amazonas*: *Bri- llo* vítreo en las transparentes; mate, en las opacas: cristales *birefringentes*, negativos, de dos ejes, *funde* con dificultad al soplete sobre los bordes en esmalte blanco; *soluble* en la sal de fósforo, con escoria silicea, *inatacable* por los ácidos; pero con el tiempo y por la acción lenta y continua del agua y del ácido carbónico, se descompone en una materia arcillosa dicha *kaolin* que parece formada de un silicato simple de alu-

... ..
mina (Al Si, \times 2 H), perdiendo, por consiguiente, la potasa que ha debido ser arrastrada por el agua al estado de silicato

... ..
soluble (K Si.³). Tenemos algunas variedades como la *Globular*, *Lamelar*, *Granuda sacaroidea*, *compacta* ó *petrosilicea* y la *Terrosa* ó el *Kaolin* de los chinos—las hay con relación á sus colores. Así tenemos la *Adularia* trasparente, incolora y vítreo en su fractura, de los terrenos volcánicos, en cristales simples ó maclados de San Gotardo, asociado al *cuarzo hialino*, *Turmalina*, *Asbesto*, *Epidota*, etc. de los Alpes, Saboya y el Delfinado.

2.º El *Orthosa* opalizante—3.º *Ortosa* verde ó *Piedra de las amazonas* de Siberia: 4.º *Ortosa venturina* ó *piedra del sol*, cuyo color de un amarillo de miel, y su reflejo presenta una infinidad de puntos dorados que centellean al más ligero movimiento. 5.º *Ortosa* comun, comprende todos los opacos, verdes rojos, y forman parte de las *Syenitas* y *Pórfidos*, aspecto rojo de carne. 6.º *Ortosa vítreo* en las rocas cristalinas menos antiguo que los otros, se distingue por su aspereza al tacto, aspecto de frita. 7.º *Ortosa compacto* ó *Petrosilex* íntimamente mezclado de cuarzo y otros minerales que componen las rocas *graníticas* y *porfídicas*, forma la parte esencial de muchas rocas como la *Leptynita* y los *Pórfidos*—segun Durocher, existirian verdaderos tránsitos entre el Petrosi-

lex y el Granito. Presenta *fractura* escamosa como las *Agatas* y lisa ó conchoidea como la *Silice*; pero se funde en esmalte en los bordes con más ó menos facilidad. El *Petrosilex* puro presenta solo cúmulos pequeños, nudos y en filones en los terrenos de transición.

Yacimiento del Ortosa.—En los terrenos de transición cristalinos antiguos ó volcánicos, forma capas en medio del Gneis—es una roca constituyente de otras en estado de *Petrosilex* diseminado y formando la base de los *porfidos*.

Reúnese con frecuencia en incrustaciones sobre las paredes de las hendeduras ó cavidades de las rocas, tales la disposición de la *Adularia* de San Gotardo; cuyo nombre procede de la palabra *adula* con la que se designa esta cadena de montañas. Las cambiantes ó aventurinadas como la *pedra de luna*, y la *pedra del sol* son buscadas en la joyería; se las talla en cabujón.

Especies formadas por el feldespato.

Fonolita. = *Piedra sonora*, *Klingstein*.

Es un *Petrosilex* ó *Traquita* compacta de *fractura* escamosa, estructura irregularmente pizarrosa, separable en láminas sonoras: *Fusible* en esmalte blanco grisáceo. Pasta análoga á la *traquita*, pero sin poros sensibles, de los terrenos *traquíticos*.

Retinita: Piedra de pez. Pechstein fusible: Sustancia vítrea análoga á la *Obsidiana*, aspecto graso ó resinoso, algo de agua en que se distingue de la *Obsidiana*, y le dá la propiedad de fundirse con henchimiento en esmalte blanco ó gris, *color verde botella*, *V. olivaceo y negro, moreno rojizo, amarillo y gris* ceniciento, pertenece á los terrenos *porfidicos* y del gris rojo, también á los de *Traquita*.

Perlita Perlstein. Es el intermedio entre la *Retinita* y la *Obsidiana*, es una especie de esmalte, de aspecto de perla, *estructura* fibrosa y testácea, con pequeños núcleos esferoidales en vez de los cristales de *feldespato* vítreo que poseen algunas *Retinitas*.

Obsidiana: Lava vítrea = Vidrio de los volcanes.

Sustancia vitrea, fractura conchoidal prolongada, color negro, verde oscuro, tintas ahumadas que pierde al soplete, debidas á sustancias bituminosas ó carbonosas. Aspecto de un vidrio trasparente ó traslucido, alguna vez en esmalte; se hincha antes de fundirse al soplete, teniendo la *Obsidiana hyalita*, perfectamente vitrea trasparente y color vitreo.

Obs. perlada, de estructura testácea y brillo más ó menos perlado, preséntase alguna vez en nudos cristalinos que se desprenden del fondo por su color claro. *O. cambiante* de de Mejico—*Ob.^a Porfiroidea*. Siendo todas macizas en la parte media de las corrientes que determinan y celulares ó *Pomáceas* en las partes superficiales—que los peruanos emplearon para espejos.

Pomez su formación por la Obsidiana henchida; muy porosa y ligera, ruda ó áspera al tacto, celulas alargadas ó paralelas entre sí, producidas por las burbujas de gas, que al desprenderse en la marcha de la lava ó por el aire se prolongaron en este sentido, funde en esmalte blanco como las precedentes.

Forma con las Obsidianas corrientes, como sucede en las islas del Lipari, ó en forma granosa ó restos arrastrados y depositados por las aguas, en capas considerables, contemporáneas de los terrenos de sedimento más modernos. Tal es la Toba pomácea de los campos flegreos de Nápoles. La pomez comun encierra cristalitos pequeños de *Feldespató vitreo*, *Piroxeno Micas*, y de Haüyna. *Dureza* característica, le hace útil para diversos empleos, la mezclada con polvo de cal proporciona un cemento notable bajo del agua. Descompuesta la pomez ha sido empleada como kaolin en algunas porcelanas finas y en la porcelana de Viena.

Notaciones.—La palabra Feldespató se esplica con bastante dificultad, pues compone una familia numerosa cuyos minerales presentan apariencias pétrea ó vítrea, y estructura generalmente laminar. La analogia que se indica por varios autores se funda más bien en la semejanza de los caracteres exteriores, que en principios filosóficos, por cuanto

son esencialmente diferentes, la forma regular que afectan como su composicion química. De todos, el *Ortosa* es de los más esenciales por ser uno de los elementos del *Granito*, *Protogina* etc., como de las *Traquitas dioritas* y *pórfidos*, de su descomposicion tenemos el *kaolin* en grandes depósitos en Guadarrama, para loza en la *Moncloa* y en Valdemorillo, destinado á ladrillos refractarios. En Sargadelos de Galicia, como el empleado en Sevilla procedente de las prolongaciones de Sierra Morena. Apareciendo el kaolin que origina la *Protogina*, dedúcese la existencia del *Ortosa* y *Cuarzo* sus componentes.

Especie Albita. Silicato de Alumina y sosa.

Es un silicato aluminoso, cuya etimología procede de *Album blanco*.

Sin. Chorlo blanco de R. de Ysle, cuya composicion es Na. =11,6: Al.=19,1: Si=69,3. Y su Tipo cristalino el klinódrico. Forma primitiva. Prisma doblemente oblicuo de $120^{\circ} 47'$. La Sosa algunas veces es reemplazada en una pequeña parte por la potasa ó la cal; cristales que con frecuencia se presentan maclados.—El prisma P. M. T. f.^a 102 dado por la esfoliacion análogo al dado por Haüy: La primer esfoliacion corresponde á la cara *P*. La segunda corresponde á *M*. y la tercera aunque imperfecta á *T*. Estriadas casi siempre las caras T. L. M. paralelamente á sus intersecciones mútuas (D) ó el eje principal (P)=*Fractura* desigual, *transparente* ó *traslucido*. *Brillo* vitreo, nacarado: *Incoloro*, *blanco*, *gris*, *amarillento*, cuya densidad=2, 5. Dureza 6. 5. *Difícilmente fusible* en un vidrio ampoloso *inatacable* por los ácidos. Los cristales de la *Albita* tienen gran tendencia á hemitropias, ya simples ó repetidas, pocas veces se ven individuos separados: lo más frecuente dos cristales se hallan muy agrupados por hemitropia paralelamente á *M*. Los dos cristales aplastados transversalmente (f.^a 103), y las caras *P*. de los individuos forman arriba y adelante un ángulo rentrante de $172^{\circ} 48'$ que parece como un tejado, con cuyo carácter se reconocen fácilmente los cristales del *Delfinado*.

Existen algunas variedades de estructura como son *Lamelar* ó *Granuda*—*Fibrosa*—*Palmeada*—*Compacta* ó *Petro-silex*, que se asemeja á las Ágatas.

Menos extendido este mineral que el Ortosa, pertenece á los terrenos de cristalización: Constituye una parte principal de las Rocas Dioritas y Pórfidos verdes, en filones ó venas en las dioritas de los Pirineos y de los Alpes. Forma la base en España de los Pórfidos Traquíticos y Dioríticos de Almaden y Extremadura. En Sierra Morena, en la misma cordillera asociada accidentalmente á la Oligoclasa en los granitos bastos ó de última formación. Produce en descomposición el Kaolin, así como la especie anterior. Sus aplicaciones únicamente como curiosos ejemplares de mineralogía.

Especie Oligoclasa. Silicato de Alumina y Sosa.

Sin. Andesina, Espodumena. Etimología=poco esfoliable.

Su composición Na=10,15. Al=23,1 S=62, 8: Cal=4, 10 cuya forma primitiva. Prisma doblemente oblicuo de 120°42. Cristales semejantes á los de la Albita. Esfoliación básica, es perfecta (segun P.), la cara P. presenta un brillo á veces vítreo que pasa á perlado, y con estrias, menos limpios segun g', imperfecta segun m, las aristas paralelamente á la arista de intersección con g' lo que distingue las masas laminares de Oligoclasa de las de Albita. Fractura concoidea: transparencia lechosa: color blanco mate, verdoso, grisáceo. Densidad=2,6. Dureza=6. Fusible con dificultad; casi inatacable por los ácidos, las ricas en cal, se descomponen en parte. Son raros sus cristales que llegan á tener 5 ó 6 centímetros de longitud; de ordinario forma masas lamelares en los granitos y pórfidos verdes, como en las protoginas, segun M. Delesse.—Atribuyendo á este feldespato ser uno de los componentes de las rocas volcánicas modernas, cuya base tienen las Traquitas de Tenerife.

Yacimiento en España.—En los granitos de grano basto ó de 2.^a erupción, como en otras rocas ígneas del centro y extremo Occidental de Sierra Morena, como en las rocas volcánicas de Tenerife en Canarias.

Extranjero.—En las mismas rocas y además en las metamórficas del gneis y pizarra micácea de Suecia y Noruega. = La Andesina de Abich existe en los terrenos metamórficos de estas comarcas; y en cuanto á sus aplicaciones nos da como las dos anteriores el kaolin de superior calidad, á lo menos como el de la Albita.

Especie Labrador.

Etim. por haberle encontrado en la costa del Labrador.

Sin. Labradorita de Beudant.

Es un silicato de alumina y cal del grupo Feldespático: compuesto de Silic.=53,80. Alumina=29,90. Cal=16,30.

Forma el prisma doblemente oblicuo de $121^{\circ}37'$. Cristales muy raros; es más comun en masas laminares.—Sus cristales (f.^o 102) tienen M. sobre b= $121^{\circ}37'$, cuyos cristales son difíciles de observar por hallarse empastados entre las rocas, Porfídicas y Basálticas como en las Lavas modernas. Esfoliación fácil segun P. menos fácil segun g'.

Estriados segun los planos de esfoliación; *fractura* escamosa. Traslucido. Brillo vitreo ó nacarado sobre las caras de esfoliación, resinoso en la fractura. *Color* gris, amarillo blanquinoso, y *gris verdoso* ó *gris ceniciento* y aún hialinos en los cristales más pequeños. Densidad=2,7. Dureza=6. *Fusible* al soplete en un vidrio blanco, y en gran parte atacable por el *ácido clorhídrico* (si se reduce á polvo). Tenemos algunas variedades como la *Lamelar* subdividida á su vez: 1.^o en *Piedra de Labrador*—aspecto Opalino de un gris verdoso, en cantos erráticos en las rocas antiguas (Isla de Saint-Paul,) cerca de las costas de Labrador, como cerca de San Petersburgo.—2.^o *Labrador vitreo* de la Guadalupe. 3.^o *Labrador comun* en masas—formando la base de la Eufotida el Jade ó Sassurita que referimos á sub-variedad—siendo este en cuanto á su composición el llamado Labrador de base de cal y sosa que es el más comun. Es por consiguiente, una de las piedras constituyentes de las rocas básicas, por ser sus elementos poco ricos en Silice.

Yacimiento.—En el Pórfido verdoso ú ofítico de algunos

pueblos al N. O. E. de Almaden. Reunido á la Sasurrita que es una labradorita compacta, lo que le ha dado la denominacion de Feldespato tenaz. En Suecia unida al Piróxeno, esencial en las rocas volcánicas desde el Basalto en las Lavas del Etna: es mineral de reciente formacion.

Las variedades de hermosos reflejos aplicanse en ornamentacion.

Especie Anortita.

Etim. Ningun ángulo recto.

Sin. *Cristianita*.—*Andesina*.—Silicato de Alumina y Cal, de los cantos dolomíticos de la Somma en el Vesubio.

Es un Silicato de Cal del grupo Feldespático compuesto de Silice=43.79.—Alumina=35, 40. Cal=18.93—Sosa Peróxido de Hierro y Magnesia, indicios. Forma el Prisma doblemente oblicuo de $120^{\circ} 30'$ (f.^a 102). Cristales que casi siempre están maclados como los de Albita, ofreciendo sobre P un ángulo reentrante muy abierto de $171^{\circ} 36'$. *Esfoliacion* muy limpia paralelas á P y M. *Fractura* concoidea: *Brillo* vítreo: Incolora, Blanca. Densidad=2,7. Dureza=6. Fusible. Atacable por el ácido clorhídrico concentrado, sin producir precipitado gelatinoso. Los más hermosos cristales vienen del Vesubio.

Tribu Cúbica.

Especie Amfígena.

Etim. Doble origen.—Sin. Leucita. Silicato doble de Alumina y Potasa.

Es un Silicato doble compuesto de Alumina=23, Silice=55. Potasa=22. Forma cristalina un dioctaedro combinado con un octaedro del sistema cuadrático, segun M. Von Rath—negando él mismo á su vez que sea un trapezoedro como asegura M. Delafosse.—Cristales un tanto redondeados. *Esfoliacion* paralela á las caras de un cubo y á las de un Romboedro: *Fractura* vítrea conchoidea; semi-transparente, color blanco mate. Densidad=2.5. Dureza=6. Infusible. Atacable por los ácidos sin depósito gelatinoso.

En las Lavas del Vesubio y de Roca Monfina.

Especie Lapíz-Lazuli, ó Ultramar.

Etim. por venir de Ultramar.

Sin. Lazulita—piedra de azur.

Es un Silicato de Alumina, Sosa y Potasa, cuya forma primitiva rombododecaedro, aunque muy raros sus cristales. *Esfoliacion* paralela á las caras, *Fractura* desigual: *Brillo* vítreo: color azul de azur con algunos puntos blancos que aparecen alguna vez. Los químicos obtienen un ultramar que rivaliza con el natural. Densidad—2.4. Dureza—5.5. *Fusible* en vidrio blanco, desprende azufre y ácido sulfuroso: perdiendo su color: se decolora con el ácido clorhídrico formando jalea, y desprende hidrógeno sulfurado. Los antiguos llamaban *Safir* á esta piedra. Los ejemplares más hermosos vienen de Oriente, Tartaria, Tibet y China. En el lago Baical, en Persia y Chile.

Aplicase para ornamentacion, es buscado por los lapidarios, para copas, camafeos, tabaqueras, templetas para Iglesias. Su principal empleo en pintura para el azul de Ultramar por ser inalterable. *Preparacion:* «Se muele la piedra, se mezcla su polvo con la resina formando pasta; luego por el lavado se extrae de esta mezcla un polvo fino, que estando seco nos dá el Ultramar.

Seccion 4.^a

Grupo Zeolitas.

Su nombre Zeolita (piedra que hierve), ha sido dado á la Mesotipa, y extendido á otras sustancias pétreas. Las sustancias aquí reunidas tienen grande analogía de composicion: son los Silicatos aluminosos de bases alcalinas é hidratados, pareciéndose además por su aspecto exterior; dureza entre la Caliza espática y el vidrio. Sus cristales incoloros, de blanco leche y transparencia nebulosa ó color ladrillo accidental por mezclas ferruginosas.—Las Zeolitas se hallan en filones metalíferos y algo relacionadas con los Feldespatos por su composicion. Describiremos alguna importante.

Tribu Rombica. Especie Cristianita ó Harmotoma.

Sin. Filipita. Silicato de Alumina, cal y potasa hid.^o

Etim. Dedicada á Cristian Príncipe de Dinamarca.

Es un silicato de A. cal y potasa hidratado—*isomorfa* con la barita á pesar de sus diferencias aparentes—*forma* el prisma romboidal recto de $111^{\circ}16'$, terminados por apuntamientos de 4 caras (f.^a 104)—*crisales* que simples en apariencia están formados por muchos que se han penetrado: *Esfoliacion* segun g.¹ y p un tanto difícil: *fractura* desigual: *brillo* vítreo: *Densidad*=2. 2 *dureza*=4. 5. *Fusible* en esmalte blanco *esfervece* un poco, se *disuelve* formando jalea, en el ácido clorhídrico *esfervece*.

Se halla en las distintas variedades de rocas amigdaloides como en Islandia.

Especie Harmotoma.

Sin. Piedra cruciforme=Har^a barítica.

Etm. de juntar y cortar, á causa de los ángulos rentantes de la Macla.

Es un silicato de A. Barita y Potasa hidratado cuya forma es el Prisma romboidal recto de $124^{\circ}40'$. La figura 104 representa la forma ordinaria de los cristales maclados en cruz. *Densidad*=2. 4. *Dureza*=4. 5. Nos da agua en el matraz, *Fusible* en un vidrio traslucido. *Atacable* por el ácido clorhídrico, pero no forma jelatina, porque aquí la parte más principal es la Barita que se precipita por el ácido sulfúrico.

Yacimiento casi siempre en cristales, ya en los filones metalíferos como el hartz; otras en las rocas amigdalóideas como en el Palatinado.

Especie Mesotipa.

Sin. Notralita, zeolita propia.

Forma de este silicato de Alumina y Sosa, el prisma romboidal recto de 91° *esfoliacion* segun m. *fractura* desigual, transparente ó traslucido con doble refraccion. *Brillo* vítreo. *Densidad*=2. 1. *Dureza*=5. 5. *Fusible* con facilidad en un vidrio transparente y anguloso. La tenemos en riñones y en baquetillas. Los hermosos cristales vienen de Auvernia y Bohemia, en nodulos implantados en las lavas y basaltos.

Aplicaciones. Para mosaicos y otros adornos y de objeto curioso en los Museos y Gabinetes.

Sección 4.^a—Grupo *Fillitas*.

Division 1.^a de los Anhidros.—*Micas*.

Las micas forman un grupo de especies fáciles de caracterizar como género; pero como distincion específica, no se puede hoy establecerlas: Atendiendo á los caracteres generales, se dice que son sustancias siempre cristalizadas, unas veces gruesos mal terminados, otras en láminas, hojas delgadas pajitas sencillas, divisibles en laminillas de gran tensidad flexible, pero brillantes, yelásticas—tambien+ó—fusibles en esmalte, densidad=2. 5. dureza=2. 7., su forma hexagonal ó rómbica con ángulos de 120° ó poco más, de composicion variable, no pudiendo referirse con rigor á una misma fórmula. Las Micas serán hexagonales ó romboédricas segun Nauman y Husman, cristalizando en prismas de seis planos. — Otros como Senarmont, no admiten estos cristales, sino las formas Ortorombicas, ni tampoco el prisma romboidal oblicuo—de modo que aceptamos con Haiiy y Senarmont el *Prisma recto* para forma primitiva de todas las Micas.

Las Micas *alcalinas de dos ejes* están esencialmente formadas de Silice Alumina y de ordinario Potasa—y con indicios de Magnesia con Fluor y un poco de agua: debiendo considerar varias especies: 1.^o *Moscovita* con *potasa* y *Lit-hina*. Prisma recto, romboidal de 120° y 60° es la llamada vidrio de Moscovia empleada para cristales en balcones y ventanas, tenemos en esta especie algunas variedades como la *Poliedrica* en masas cristalinas+ó—regulares que representan algunos prismas ó pirámides de base inclinada sobre los planos que no son otra cosa sino acumulaciones de cristales lameliformes, sobrepujándose como si hubiesengirado los unos sobre los otros. 2.^a la *Mica foliacea*: 3.^a Mica hemisférica= 4.^a Palmeada de Bareges—5.^a Lameliforme de que proceden los polvos de salvadera de aspecto metálico.

Las Micas juegan un gran papel en los terrenos cristalinos, de los granitos á las rocas volcánicas modernas. Tenemos despues de esto las especies 2.^a *Lepidmelana* de un negro de cuervo, polvo verdoso, con óxidulo y peróxido de hier-

ro. 3.^a *Lepidolita* de color amarillo ó lila, si bien su color más ordinario es el rojo violáceo y de rojo pálido pertenecen á filones de Estaño con Fluorina, Topacio, Turmalina y Esmeralda, son de Sajonia, Suecia y los Ourales Cornuailles y la isla de Elba.

Micas magnesianas de dos ejes.

Ricas en magnesia, 30 por 100: características de los terrenos calcáreos y dolomíticos metamórficos.

Micas magnesianas de *un eje*, de color verde ó negro, morenas y casi siempre de color oscuro, de brillo vítreo, de la que proceden las siguientes:

1.^a *Biotita* Es una Mica amarillenta verdosa, en cristales transparentes, abunda en el Vesubio, en las deyecciones de la Somma, las negras de las rocas volcánicas alrededores de Nápoles y de Roma, de L'Eifel, de los bordes del Rhin y de Hungría=las negras del Tirol, de los Ourales, morenas ó verde-negras como en Finlandia—Siberia y Ourales.

Para reasumir diremos, que las Micas en sus distintas especies y variedades, pertenecen á los terrenos de cristalización, abundantes en los primitivos ó intermediarios, entrando en la composición de los granitos, gneis, micasquistos. Adviértase que su existencia es inversa á los feldespatos, para sostener uniforme la composición de los terrenos; abunda en *Sierra Nevada* y *Guadarrama*.

Aplicaciones. Notorias como mejoramiento de las tierras vegetales á las que su descomposición lenta proporciona sustancias tan importantes como la Silice, Potasa, Cal y otras. La *Lepidolita* muy apropósito para decoración, mosaicos y polvos de salvadera.

Division 2.^a *Hidratos*.—*Clóritas*.

También tierras verdes, y micas talcosas, intermedias entre las Micas magnesianas y el Talco.—Su naturaleza química difícil de determinar, es fácil para reconocer que hay muchas especies entre las reunidas bajo este nombre. Las variedades cristalinas, unas en prismas hexagonales regulares. otras en prismas rombocálicos, confirmada su diferencia

cristalina por los caracteres ópticos; pero la determinacion de estas materias deja mucho que desear química como cristalográficamente. Los medios principales son los deducidos del tacto, dureza y flexibilidad—así como las fusibilidad y solubilidad en los ácidos. La *flexibilidad* de sus láminas desprovistas de *elasticidad* tambien muy tiernas, y suaves al tacto más ó menos fusibles, son, las cloritas que ahora consideramos; nos dan agua en el tubo de vidrio y descomponibles por el ácido sulfúrico, lo que los separa del talco.

Especie Margarita.

Etim. Nacarada.—Perlada.

Es un Silicato de Alumina y Cal hidratado.—Forma Prisma romboidal recto de 120°—en láminas hexagonales y con caracteres de Mica, color blanco, amarillo, rosa; una parte de la Cal se puede reemplazar por la Magnesia que entra en pequeñas cantidades. Es una Mica calcárea aunque la Cal no está en gran cantidad. Como objeto curioso en los gabinetes.

Tribu Rombobásica. Especie Ripidolita.

Sin. Clorita escamosa.—Talco Clorítico (Haüy).

Etim. Abanico y Piedra por la forma de los cristales.

Clorita hexagonal en parte. Es un Silicato de Alumina y Magnesia hidratado, en que las dos bases son en parte reemplazadas por el óxido y peróxido de hierro.—Esfoliacion fácil segun la base: Brillo vítreo pasando á nacarado. Doble refraccion positiva segun M. Descloiceaux.

Las principales localidades donde se hallan las dobles pirámides, son San Gotardo y en Suiza como en el Tyrol—es afine á la Pennina.—Se cree tambien existente en las Pizarras cloríticas próximas á Almaden, penetradas de Cuarzo ó Feldespato ó recubierta por una de sus caras.—En Marbella con un tanto de hierro magnético, forma parte constituyente de las pizarras cloríticas.

Especie 3.^a *Clinoclora.*

Sin. Clorita talcosa = Clorita hexagonal.

Etim. Inclinar-se y verde; á causa de los ejes ópticos y del color.

Es un Silicato de Alumina, Hierro, Magnesia, hid.^o Forma Prisma romboidal oblicuo de 125°37': Esfoliacion fácil segun p. traslucida, flexible pero no elástica: Densidad—2.6. Dureza 2 á 3: su color es un verde más ó menos oscuro. Nos dá agua en el matráz. Al soplete blanquea y funde con dificultad en esmalte amarillo: Atacable aunque con lentitud por el ácido clorhídrico. Aparece en cristales maclados en los terrenos antiguos y metamórficos con el cuarzo hialino, asociado á los granates—y su aplicacion únicamente para los gabinetes de Historia Natural.

Apéndice de los Silicatos Aluminosos.

Arcillas.

Etm. Nombre dado á estas sustancias.

Se comprenden así todos los Silicatos de Alumina hidratados, más ó menos terrosos, hallados estendidos en abundancia en las rocas cristalinas. Las arcillas por lo general, son materias terreas, tiernas, se rayan con la uña, crasas, suaves al tacto, endureciéndose al fuego forman pasta diluida y pegajosa con el agua absorvida, secas se pegan á la lengua, exhalando olor terroso al tiempo de lanzarles el aliento húmedo. Las puras, son refractarias al fuego, é insolubles en los ácidos; pero son más ó menos fusibles las que tienen algo de agua en combinacion y óxido de hierro, cal y potasa, tambien son atacables por los ácidos. Este diverso modo de presentarse, esplica sus diversas aplicaciones.

Las rocas arcillosas situadas en la parte inferior de las formaciones secundarias y terciarias debajo de las arenas y grés, se oponen á la filtracion de las aguas subterráneas, y dentro de ellas corren con libertad, dando origen su salida al exterior á los pozos artesianos. Por otra parte, mezcladas con las arenas y calizas, arrastradas por las aguas, forman los depósitos superficiales llamados tierras vegetales. Las puras tienen menos agua.

Figura en primer lugar el *kaolin* procedente del feldespa-

to y granito muy especial de la pegmatita: Cuerpo formado de cuarzo hialino en granos visibles, que por el lavado se precipitan los granos y se deslie la tierra kaolínica y se deposita con lentitud. 2.^a *La Litomarge* da blanco de nieve, *fractura térrea*, grano muy fino, untuosa al tacto, puede ser roja tambien. Procede de las rocas antiguas de los filones y masas metálicas; en el estaño oxidado y los topacios de Sajonia y Bohemia. 3.^a *Cimolita*, tierra de las islas Cycladas, de blanco grisáceo: se usó en medicina en lo antiguo. 4.^a *Arcilla plástica*, tierra de vagillas, *infusible* cuando pura, color blanco ó poco coloreada—el fuego la contrae, tambien *insoluble* en los ácidos; poco atacable despues de calcinada ligeramente, compacta y suave, forma pasta con el agua, siendo pegajosa y tenaz; se llama tierra de pipa comun, la tierra inglesa de loza fina, tierra refractaria de que se hacen ladrillos, ollas de las vidrierias, y hornos de fundicion de metales.

Yacimiento. España las tiene en la base de los terrenos terciarios medios, *cretáceo* y *jurásico* en los alrededores de Madrid, Valencia, Andalucía, Castellon, Cuénca de Almagro en los Rubiales (por el color rojo) cerca de Búrgos, como en Granada y Málaga, segun Rojas Clemente, tierra de Andújar y Sargadelos, Galicia.

Extranjero. En Devonshire, Alemania, país de Hesse y en Francia, cerca de Dreux y Vaucluse.

Se llama loza comun la que procede de arcilla plástica mezclada de cal y óxido de hierro, que las dá colores distintos segun su proporcion: es la más comun por todas partes.

Tenemos otras arcillas más hidratadas, como la *arcilla esméctica* ó *tierra de batanero*, grasa, jabonosa al tacto, de gris verdoso ó amarillento, 25 por 100 agua, poca alumina, rica en óxido de hierro, con un poco de magnesia, fusible á un fuego violento; para desengrasar las lanas; su yacimiento debajo de la gran Oolita del Jurásico.

Existen las arcillas con materias extrañas, hasta el punto de alterar sus propiedades. 1.^a *Arcillas ferruginosas* (*Ocres*)

color rojo y amarillo rubiginoso: Estos ocre se emplean en pintura— y las rojas naturales ó despues de calentadas para los lapiceros rojos llamados *sanguinos*.

La *tierra de Siena, de Italia* ó de *sombra* que se emplea en la pintura en estado bruto, ó calcinada, no son sino variedades de *ocre* de color amarillo ó tinta morena. (Pudiendo referirse á las arcillas ocrosas ciertas sustancias térreas, dichas tierras medicinales ó comestibles, como la tierra de Lemnos, píldoras de América, empleadas en medicina. Algunos pueblos de América, África, Indias y los negros de Guinea, pasan por ser geófagos ó comedores de tierras. Las que no hacen sino lastrar el estómago, pero no satisfacen.)

La *tierra de búcaros* de Portugal en Alentejo, y la de Andújar en Andalucía, con que se fabrican las *alcarrazas* que sirven para refrescar el agua, no son sino variedad de arcillas ferruginosas ó margosas.

Arcilla calcárea, (Marga) es una mezcla de arcilla con carbonato de cal, siendo por lo mismo efervescente. La Marga es de las sustancias más útiles en agricultura.

Arcilla magnésifera, dicha piedra de jabon (Saponita); son tiernas y untuosas, se cortan con el cuchillo con 20 á 30 por 100 magnesia, y lo que las diferencia de las esteatitas, cuya forma exterior tienen en venas y riñones en las rocas amigdalóideas y serpentinas.

Por último, mencionaremos las *Pagoditas*, tierra de estatúas en China, cuyas *pagodas* ó figurones se venden para adornos.

En general las arcillas absorven el aceite, de modo que se las emplea para quitar las manchas y batanar los paños.

Pudiéramos citar las *gredas* que no son más que arcillas mistas, las Margas se hallan en el mismo caso, teniendo esta su composición *arcilla* y *cal* y aquella es una *marga* con un poco de *arena*, tomando por esto gran consistencia en el agua.

El legamo arcilloso como en el rio Guadalfeo (Rio súcio de Órgiva y Motril), aguas que no pueden beberse lo menos

en ocho dias que les cuesta precipitarse bien el fango y arcilla.

Orden 6.º Silicatos no aluminosos.

Tribu rombicos.—*Especie Smithsonian.*

Etim. Dedicada á Smithon.

Sin. calamina blanca=Zinc siliciatado = Calamina. Cal.º

Silicea:

Es un silicato no aluminoso de naturaleza pétrea, de *forma* tipo el Romboedro de $107^{\circ}40'$ compuesto de $Si=25.49$. $Zn=67.06$. $OH=7.45$. en pequeños cristalitos. *Esfoliacion* perfecta segun p.... *traslucido* ú opaco, fractura desigual—color blanco ó amarillo.—Sus cristales algunas veces con *hemiedria polar* análoga á la de la turmalina. Se manifiesta que la primitiva forma es un prisma recto de base rombica (ortorombico) p. m. m. densidad=3.5 Dureza=5 dá chispas con el eslabon. Se emplea como mineral de zinc, uno de los mejores: soluble con efervescencia en los ácidos. Infusible al soplete. En España en terreno secundario formando filones con ganga de Barita; tal sucede en Asturias y los Pirineos. En Silesia y Carinthia.

Grupo Talcoso—*Tribu Rombicos.*

Especie Peridoto.—Magnesia siliciatada.

Sin. Olivino: Crysolita: Silicato de magnesia.

Es un silicato no aluminoso cuya *forma* es el prisma romboidal recto de $119^{\circ}13'$. Sustancia vítrea, alargándose sus cristales en sentido de la pequeña diagonal, *esfoliacion* segun g' y h' paralelamente á la base p. Densidad=3. 4. Dureza—7.6 con *doble refraccion* enérgica y positiva: *color* verde oliváceo, amarillo, moreno, infusible en general; solo es fusible, cuando contiene mucho hierro, que reemplaza á una parte de la magnesia *soluble* en los ácidos: Es fácil su alteracion y el trasformarse en Serpentina—no obstante conserva su forma cristalina.

Tenemos dos variedades notables—una es la llamada *Olivino* mucho más comun en riñones ó granos diseminado en el Basalto ó rocas volcánicas análogas, constituyendo el nú-

cleo de las bombas volcánicas; su color es el *verde oscuro* por lo general, y siempre granugiento. La otra variedad, la Crisolita, que contiene á todas las variedades cristalizadas. El Peridoto forma parte de la masa de los aereolitos ó piedras meteóricas.—En los Negrizales de la Mancha, de Fombuena en Aragon y en los de Cabo de Gata abundan de esta sustancia.

Aplicaciones—La crisolita de Oriente se emplea en joyería si es hialina con color verdoso claro.—En agricultura por descomposicion del Olivinio, se utilizan las tierras basálticas.

Especie Talco de Talcum.

Sin. Silicato de alumina.—Magnesia y hierro.

Esta palabra esplicaba antes una estructura comun á sustancias diversas.

En la actualidad es una Especie, un Silicato no aluminoso,—compuesta de Silice=62. 58. Magnesia=35. 30.=Oxido ferroso=2. + agua. Casi es un bisilicato de Magnesia = *Forma* en láminas hexagonales, *esfoliacion* fácil, segun la base deriva de un *prisma romboidal recto*, *fractura* escamosa y terrea «brillo nacarado» *color verdoso, gris, blanco verdoso*, con dos ejes ópticos poco separados.= Es *flexible*, pero no elástico, cuyo carácter le diferencia de la Mica, cuyos caractéres exteriores casi nos presenta en su totalidad.—Densidad=2.7. Dureza=1. Se raya con la uña; untuoso al tacto. Al soplete se esfolia y se funde apenas en los bordes» *Inatacable* por los ácidos. El color verde es debido al Níquel y Hierro (protóxidos), que substituyen un tanto á la Magnesia. Existen las variedades *hojosa*, «*escamosa*» *fibrosa pulverulenta* ó Arcillosa.

Mencionaremos en segundo lugar la *Esteatita*, una variedad de Talco compacto ó escamas finas que nos da agua por calcinacion, y blanquea al fuego, se presenta á veces pseudomórfica por la tendencia á reemplazar gran número de otras sustancias y reproduce sus formas como el *Cuarzo*, *Feldespato*, *Caliza*, *Piróxeno*, *Anfibol*, y otras. Una de esas formas variadas, es la de la *Creta de Brianzon*: otra la *Creta de España* cuyas aplicaciones sabemos así como las Pago-

ditas que á esta seccion refieren varios naturalistas.

La *Piedra Ollar* es una mezcla de Talco Clorita y Asbesto—para fabricar vajilla económica por su pronta y fácil fabricacion.—Teniendo que presentar á continuacion un hidrosilicato de Magnesia llamado *Espuma de mar* ó *Magnesita* de Brongniart, mezclada con un poco de carbonato de Magnesia.

Yacimiento.—Estos cuerpos les hallamos, el Talco en las pizarras talcosas—como en Hellin, donde tenemos la Esteatita tambien como en China y Brianzon en Francia, cuyas aplicaciones hemos descrito: el polvo de la Esteatita para suavizar el frote de los ejes de las máquinas.

Grupo Amfibolo—Pirógenoico.

Tan importante como el Feldespático, teniendo los cuerpos en el contenido tal relacion entre sí que no pueden separarse.

Etimologia de *Amfiboles*. Cosas, mejor *sustancias ambiguas*.

Dado por Haiüy por la semejanza con los *Piróxenos*: antes de Werner, se les denominaba *Chorlo*; y este naturalista formó dos grupos *Amfiboles* y *Piróxenos* si bien no más que por instinto de naturalista sin parar en su exámen de caracteres, que fué la razon porque Haiüy se creyó autorizado para determinar el grupo *Piróxeno* primero y luego el *Amfibol* el segundo.

Admitido el Isomorfismo químico despues, en vista de las grandes analogías de formas de ambas especies, pero por las diferencias de esfoliacion y propiedades ópticas, se describirán por separado.

M. G. Rose, pensó formar un solo grupo, haciendo ver que no tenian diferencias notables de formas—y las existentes sin duda resultan de leyes muy simples procedentes de cambio de la forma del Amfibol á la del Piróxeno (que supone modificado).

Exposicion de los grupos:

Grupo de los Piróxenos.

Etim.—Estraño al fuego, por que suponian no se formaban por accion del fuego.

Lo mismo que para los Amfíboles la composicion es la misma ó casi idéntica, la única diferencia consiste en la proporcion de Sílice, mayor en los Amfíboles. Tres denominaciones reciben como los Amfíboles, así se llaman *Piróxeno Diópsido*, *Hedembergita* y *Augita*.

Son Silicatos de Cal y Magnesia con más ó menos Oxido ferroso que reemplaza á la Magnesia.—Forma el Prisma romboidal oblicuo de 87.° 5.' habiendo cristalizado segun M. G. Rose, por un enfriamiento muy rápido de la masa fundida— así como enfriamiento más lento el que determina los cristales del Amfíbol, siendo la masa fundida la misma.

Los Piróxenos y Amfíboles colocados en estado de fusion, haciéndoles cristalizar por enfriamiento, los Piróxenos se formarán los primeros; no habiéndose podido obtener por este medio la cristalizacion del Amfíbol: Mitscherlich y Berthier, han demostrado que puesto al fuego en un horno de porcelana el *Amfíbol Tremolita*, cuya composicion es sensiblemente la misma que la del *Piróxeno Diópsido*, los cristales que se reproducen nunca son cristales de *Amfíbol* como los habidos antes, sino que son cristales de Piróxeno por su forma y esfoliacion.

Especie *Piróxeno Diópsida*.

Etimología=Doble aspecto.

Sinc. Malacolita y Cocolita blanca.

Este Piróxeno es un Silicato de Cal y Magnesia:—al cual se le considera como el tipo de los Piróxenos con relacion á su pureza: sus cristales están con frecuencia maclados paralelamente á h.¹ En prismas mas alargados y llenos de facetas en sus vértices que otras especies del Piróxeno: Esfoliacion perfecta segun M. menos fácil segun h.¹ y g.¹—de un color blanco, transparentes, amarillos, gris verdoso, verde claro.— Son birefringentes; *dicroitos* los colorados= *doble refraccion* positiva; brillo vítreo—densidad=3. 3. dureza=

5 á 6. *Fusible* en vidrio blanco ó grisáceo, *insoluble* en los ácidos.

Los mejores cristales del Piamonte en Ala, como los del Tyrol.

Tenemos la *Diópsida* bacilar en pequeñas masas envueltas en la Serpentina: tambien la *Diópsida* asbestiforme, en fibras paralelas, de fácil separacion, de difícil distincion de sus correspondientes en el grupo Amfibólico y al que se refieren la mayor parte de las sustancias denominadas Amianto y Asbesto.

Especie *Piróxeno Diálaga*.

Este cuerpo isomorfo con la Diópsida y con fácil esfoliacion en h' *color verde aceituna, gris verdoso*, trasluciente en los bordes; brillo nacarado, metalóide sobre las caras de esfoliacion. Densidad=3. Dureza=4. *Insoluble* en los ácidos; *fusible* en esmalte gris verdoso. Cuerpo constituyente de las Enfótidas de los Alpes, Apeninos y el Hartz.—Tambien se halla en la Serpentina. Es de los terrenos dioríticos de Sierra Bermeja.

Especie *Piróxeno Hedembergita*. (base de Cal) M. y H.°

Etimología: dedicada al químico sueco Hedemberg.

Forma el prisma de seis caras, biselado; *Esfoliacion* igual que la Diópsida.—«*Color verde oscuro en la llamada Malacolita*» «*Moreno y verde parduzco en la Jefersonita*» «*Verde en la Cocolita.*» Cuya densidad=3. 5. Dureza=6. *Fusible* en un vidrio negro un tanto magnético. Isomorfo con la Diópsida y con más de 15 „l" de óxido ferroso. Por último

Especie *Piróxeno Augita*.

Etim. Brillo.—Sinonimia. Basaltina: Piróxeno de los Volcanes.

Es un Silicato de base de Cal Magnesia y Hierro: Prisma biselado de seis caras, más frecuente, sus cristales maclados paralelamente á h. ¹ *Esfoliacion* segun m, menos sencilla segun h. ¹ y g. ¹ un *color negro ó verde-parduzco*.—Densidad=3. 3. Dureza=6. Cuerpo que se altera al mismo tiempo que las rocas que le contienen y se transforma en sustancias as-

bestiformes ó esteatíticas. Parece su formacion análoga á la de las Amfígenas, en las rocas volcánicas modernas, como en las eruptivas más antiguas: Melafiros, Basaltos y Lavas, como en los Basaltos Trapps y Pórfidos.

Grupo particular de los Amfiboles.

Etimología.—Dudosos.

Divididos en tres especies notables con la misma forma cristalina, esfoliaciones iguales.—Prisma romboidad oblicuo de 124° 11.'

Especie Tremolita.

Sin. Grammátita. Amfibol blanco.

Etimología. Por haberla encontrado en el Valle Tremola en Suiza.

Es un silicato de bases de Cal y Magnesia idéntico al Pirógeno diópsido; su forma más comun son cristales de un prisma alargado en sus terminaciones: esfoliacion segun *m.* *Fractura* conchoidea; *brillo* vítreo *traslucido*; color *blanco, verdoso, gris*. Densidad=3. Dureza 5. 5. Funde con efervescencia en un vidrio blanco. Es inatacable por los ácidos.

A este mineral se refieren las sustancias filamentosas vulgarmente dichas *Asbesto y Amianto*, cuyos dos cuerpos han llamado siempre la atencion, por sus fibras flexibles, sedosas y por la llamada incombustibilidad.—Son denominaciones genéricas como la palabra *Lava* que significa el modo de ser, forma ó textura particular que puede convenir á muchos minerales como son *Amfiboles Tremolita* y Actínota, á los Pirógenos Diópsida y Edembergita, al Talco y Serpentina. Perteneciendo á la Tremolita y Actinota, las variedades más comunes y notables de las fibrosas.—*El Asbesto* es duro, grueso, coloreado de manera que segun su textura recibe los nombres de *carton, cuero, papel y fósil*. *El Amianto* que es la variedad mas fina y brillante, sedosa es la más buscada, blanca ó gris, que separada en hilos sedosos largos y flexibles, que pueden hilarse como el lino y algodón: resiste á la accion del fuego ordinario, pero se funde á un fuego intenso, como el del soplete.—Construian en lo antiguo telas, manteles y

vestuarios para los bomberos, y aun se quiso hacer papel con esta sustancia, pero se destruía lo escrito con el fuego y de nada aprovechaba.

El Amianto tapiza con sus fibras la Serpentina, hallándose segun Ro-la, en las dolomias de la sierra de Granada, y Naranjo le cita en Sierra Blanca, término de Marbella y un tanto en la Serpentina del barranco de San Juan.

Especie Actinota.

Sin. Anfíbol verde: Calamita en parte.

Etim. Rádio, por razon de su estructura.

Es un Silicato de bases de Magnesia, Cal y Hierro, cuya forma tipo igual á la Tremolita, Prismas alargados ó largas agujas radiantes y fibrosas. Transparente ó traslucido.—En masas aciculares en la sierra de Gador.—Polvo blanco-verdoso, densidad=3. Dureza=5. 2. *fusible* con efervescencia en esmalte gris. *Insoluble* en los ácidos.

Especie Hornblendá)

Sin. Anfíbol negro: Basaltina: Pargasita.

Es un Silicato de Cal, Magnesia y Hierro: cristales maclados y hemitropados sin ángulos rentrantes en masas, son *opacos* y *traslucidos* en láminas delgadas: brillo vítreo; color negro ó verde parduzco. Densidad=3. 2. Dureza=5, 5. Funde fácilmente con efervescencia en esmalte verdoso ó negro: *casi insoluble* en los ácidos; el rico en Hierro es en parte descompuesto por el ácido clorhídrico.

Es notable este mineral en los terrenos Traquíticos de Almaden, Sierra-Morena y Sierra Nevada, donde los cristales tienen aspecto de prismas hexagonales biselados como los del Cabo de Gata.—Este mineral y la Augita, aparecen juntos casi en la mayoría de los casos formando agregaciones regulares.

Aplicaciones para ensolado y firme de los caminos y su destruccion proporciona elementos muy útiles al agricultor.

Orden 7.º—Boratos.

Sustancias diversas combinadas con el ácido bórico que funden en el hilo de platino con cuatro partes de bisulfato de

potasa y una de Fluorina—comunican á la llama un color *verde puro*: el polvo humedecido con ácido sulfúrico, comunica al alcohol la propiedad de arder con llama verde. Se dividen en dos grupos ó secciones.

Primer grupo. *Anhidros.*—*Tribu Cúbica.*

Especie Boracita.—Borato de Magnesia.

Sin. Magnesia borata la de Haüy.

Es un Borato anhidro, cuya forma tipo es el cubo y el Cubo tetraédrico, forma hemiédrica, también el dodecaédro romboidal y combinaciones de las formas citadas; esto porque siendo raro este cuerpo, se presenta en cristales en general. Es trasparente ó traslucido, y aun opaco, color blanco, amarillo y también hialino. Brillo vítreo. Densidad=2. 8. Dureza=7.— Los cristales pequeños con pyro-electricidad polar. Al soplete se hincha y funde en glóbulo vítreo ó perla blanca. Colra su llama en verde: soluble *en el ácido nítrico.*

Yacimiento.—En cristales encajados en el yeso cretáceo como el de Hanover, asociado á la sal Gemma.

Son curiosos ejemplares en los Gabinetes.

Tribu klinorómbicos.

Especie Borax:

Sin. Borato de sosa: sosa boratada de Haüy: Tinckal.

Es una sal blanca cuya *forma* es un prisma romboidal oblicuo de 87° Isomorfo con el Piróxeno; *esfoliacion* perfecta segun h. lo es menos segun m. Transparente y traslucido, «*fractura* conchoidea: *brillo* resinoso; densidad—1. 7. Dureza=2. 3. *Sabor* dulce alcalino, nos da agua en el matráz, *soluble* en el agua, muy fusible, se hincha antes: humedecido con ácido sulfúrico, colora la llama en verde.

Yacimiento—en cristales procedentes de las evaporaciones de ciertos lagos del Tibet, en efflorescencias en los lagos de América, Persia y Toscana.

Sus aplicaciones para preparar el Borax artificial, como fundente para fijar los colores sobre la porcelana y para soldar y pulimentar metales oxidados.

Orden 8.º Carbonatos.

Todos los cuerpos de este orden son sólidos y su dureza menor que 5. refiriéndose sus formas á los sistemas Romboédrico «Rombico» y klinorómbico.

Carbonatos anhidros.—Tribu Romboédrica.

Especie Siderosa.—Etim.—Hierro.

Sin. Hierro carbonatado «Hierro espático» Mena de Hierro.

Es un carbonato anhidro rico en hierro, cuya forma tipo habitual es la del Romboédro primitivo y obtuso de 107 grados: esfoliacion perfecta segun *p. f.* 107. Fractura conchoidal; *traslucido* ú opaco: brillo vítreo y aun nacarado: *color* blanco amarillento, tambien de moreno parduzco. Densidad—3. 80. Dureza—3 á 4, 5. Con el soplete aparece magnético y de color negro que *funde* en glóbulo negro: soluble en el ácido clorhídrico en caliente con efervescencia, tiene á su vez carbonato de Manganesa, Magnesia y de Cal.—Cuerpo que se sobre-oxida al aire.

Yacimiento—En terreno de transicion como en Hiendelaencina y en Sierra Nevada, formando filones con minerales argentíferos—en Vizcaya,—Aragon,—Extremadura.—En el Extranjero, en Baigorri,—el Hartz,—la Vielle Montagne.—Siendo las mejores variedades del Hartz y Cornuailles, así como el Delfinado.

Empléase como mineral de hierro.

Especie Dialogita.

Sin. Manganesa carbonatada = Manganspatho.

Etim.—Eleccion.

Es un Carbonato de Manganesa, cuya forma tipo es el Romboedro de 106° 51.' de romboedros agudos tambien escalenoedros: *Fractura desigual.*

Esfoliacion perfecta segun *p:* *Textura* Sacaroidea, concrecionada, lamelar compacta, naturaleza silicífera y calcárfera; brillo vítreo ó nacarado: *Color* rosáceo ó de carne. Densidad=3. 6. Dureza=4 á 4,5. *Soluble con efervescencia en el ácido nítrico*, infusible al soplete, se ennegrece antes que fundirse. Se le encuentra en riñones, granos y masas

compactas en algunos filones metalíferos de Sajonia y Hungría, como en los Pirineos. Aplicaciones en los Museos ó Gabinetes.

Especie Calamina C Zn

Sin: Zinc carbonatado Haiüy: Smithsonita de Beudant.

Es un carbonato compuesto de Zinc oxidado = 4, 5. Acido carbónico—35, 5. Cuya forma tipo es el Romboedro de 107° 40'. Aspecto litoideo *esfoliacion* perfecta segun *p. Fractura* desigual; *color* blanco, traslucida ú opaca; densidad—4, 40. Dureza=5. *Infusible*; soluble en el *ácido nítrico* con efervescencia; con el nitrato de cobalto nos dá coloracion verde. Su textura nos manifiesta sus variedades *granosas, concrecionadas, fibrosas, compactas* y por descomposicion las *tèrreus*. Es uno de los minerales mas ricos de Zinc que posee España en Vizcaya, Santander y Navarra, en terreno secundario en contacto del Liásico—en sierra de Baza, Granada y Córdoba, donde preséntase en bolsadas—en San Juan de Alcaráz y otros.

Extranjero en la Prusia Rennana—Bélgica é Inglaterra. Mineral que abunda mucho y rico, por lo cual es explotado en grande en sus diversos yacimientos.

Especie Magnesita ó Giobertita. Mg \ddot{C} :

Sin. Magnesia carbonatada de Haiüy: Giobertita de Beudant.

Cuerpo raro en estado de pureza. Es un carbonato compuesto de Mg. = 48,9. CO = 51,7. Cuya forma tipo es el Romboedro de 107.° 30': con *esfoliacion* perfecta segun *p. Fractura* conchoidea; traslucida, brillo vítreo; *coloracion* blanca, amarilla, negra.—Densidad=2 á 3. Dureza=4 á 5. Cuya textura nos indica sus variedades *crystalizada «compacta» Silicífera* y por alteracion la *Terrosa*: se *disuelve con lentitud en caliente, con efervescencia en el ácido nítrico.*

Es de Noruega y el Piamonte, asociada á la Serpentina.

Especie Dolomia. Ca \ddot{C} +Mg \ddot{C} .

Sin. Cal carbonatada magnesífera: Espato perlado: Már-
mol elástico.

Etim. Dedicada á Dolomieu esta especie mixta.

Es un carbonato de Cal y Magnesia, cuya forma tipo es el Romboedro de $106^{\circ} 15'$ en cuyas caras aparecen estrias—*esfoliacion* en romboedros semejantes á los de la Caliza espática; tambien estos cristales se hallan ondulados en sus caras, sobre todo en las variedades ferríferas: existen mac-
clas del mismo formadas por dos individuos: *Esfoliacion* se-
gun *p*: *fractura* conchoidea translucida: *color* blanco salado,
incolora, amarilla; cuya densidad=3. Dureza=3 á 4, 5. *Ex-*
structura diversa, teniendo la cristalina en sus diversas for-
mas, *lamelar* y *sacaroidea* con la *granuda*; así como el Már-
mol flexible ó elástico de que nos hacen mencion los Anglo-
Americanos, y la *compacta* á la que corresponden las llama-
das *pedras* de *Levante*, piedras de afilar ó de pasar las na-
vajas despues de agregarles unas gotas de aceite.

Infusible—efervesce en caliente pero no en frio; la diso-
lucion concentrada precipita por el ácido sulfúrico.

Los mejores cristales proceden del Piamonte y el Tyrol—
Es siempre una roca metamórfica en los filones metalíferos,
como la tenemos en una roca frailesca de Almaden, en los
criaderos de Zinc de las provincias Vascas; en Pancorbo en
el terciario—y sino tan abundante como la Caliza, se halla
en casi todos los terrenos.

Extranjero. En Guanaxato, Méjico, en las minas de pla-
ta: en los terrenos metamórficos de San Gotardo;—pero las
aguas que proceden de terrenos donde abunda esta roca, no
son buenas para beber por cuanto se las atribuye propieda-
des nocivas como el Bocio ó paperas que tanto afligen en al-
gunos paises, puede confundirse á veces con la caliza; pero
se distingue por su mayor peso específico y su color mas gri-
sáceo ó salado y un brillo como nacarado que presenta la do-
lomia.

Aplicaciones: como el mármol estatuario—y su presen-
cia nos anuncia próximos filones metalíferos—y para cales hi-
dráulicas.

Especie caliza CaC.

Sin. Cal carbonatada, Haiiy: piedra de Cal; caliza espática: Kalkspath.

Cuerpo el más importante de los Carbonatos—cuya forma tipo es el Romboedro de $105^{\circ} 5'$ pero múltiple en las demás en que se encuentra constituyendo inmensas variedades por tal concepto. *Romboedros agudos y obtusos*, varios escalenoedros y aunque raros prismas hexagonales rebajados; encontrándonos muchas combinaciones de los Romboedros con los escalenoedros. Cristales maclados con frecuencia. Esfoliacion perfecta segun *p.* del Romboedro primitivo: trasparente ó traslucida: *color* blanco, hialino y matices al infinito; *lustre* vítreo—su fractura desigual, *testura esferoidal*=*Lenticular* = *Especular*, *Acicular*, = *Bacilar*, = *Laminiforme*, = *Concrecionada* = Cda. pseudomórfica, fistular estratiforme, vulgo estalactítica, cuyo aspecto fibroso y traslucido se manifiesta; aparecen la *Oolitica* y *Psolítica*, *Geódica* é *incrustante*; mencionaremos la *alterada*, *conchoidea*, *jiloides* y *Pseudomórfica* y otras muchas que llamamos por ser muy conocidas. Densidad.=2.7. Dureza=3. presentándonos el espato de Islandia, la electricidad positiva por simple presion. Doble refraccion á través de las caras paralelas. *Infusible: insoluble* en el agua, *soluble* en los ácidos con efervescencia. Dándonos esta disolucion un precipitado abundante con el oxalato amónico.

España posee todas las variedades conocidas cuya riqueza de todos es notoria que si bien no en todas nuestras provincias pueden señalarse, es sin duda por las difíciles comunicaciones; véanse nuestros museos de Madrid, Granada, Barcelona, y los del resto de España que por cortísimo que sea su número de ejemplares en las demás sustancias siempre se observa escede el de las diversas calizas al resto que se considera en las diversas colecciones,—pero de España solamente. No haremos sino mencionar en série lineal los que explica el Sr. Naranjo para ver lo importante de dicho cuerpo.

Teniendo el *Espato calizo*—*Mármol metamórfico*, *mármoles negro*, *sacaroideo*, de *Paros*, *Pentelico*, de *Florenzia*, el rojo antiguo con el de *Bolonia*—los *Lumaquelas*, *Brechas* y *Pudingas*;—teniendo por último la *Piedra litográfica*—*Creta Caliza hidráulica* y la *Marga*, cuyas sustancias se emplean para las artes, industria y agricultura con el mejor éxito y las calizas compactas + ó — groseras sirven de piedras de construcción ó para fabricar la Cal; debiendo manifestar que las que nos proporcionan la llamada Cal hidráulica, contienen desde 12 á 35 por ciento de arcilla.

Interminable sería la série de datos que se podrían presentar de la riqueza que España y Portugal posee en materia tan útil como necesaria, solo diremos que nosotros la podemos explotar en los importantes yacimientos de las provincias de *Aragon* (*Zaragoza*, *Huesca*, *Teruel*), *Córdoba*, *Ciudad-Real*, *Granada*, *Extremadura*, *Leon*, *Segovia*, *Sevilla*, *Toledo*, *Tarragona*, *Málaga*, *Almería*, *Vizcaya*, *Galicia*; y respecto de los mármoles de *Paros* y *Pentelico* en *Grecia*, como en los *Alpes* y *Pirineos* y el de *Carrara* en *Campiglia*, *Isla de Elba* y otros puntos: este mármol se expende en los puertos de *Liorna* ó *Génova*. La importancia dada á este mármol, fué motivo para fundar una escuela de *Escultura* que es frecuentada por todas las personas ilustradas del país y extranjero, de cuyo centro salen muchos artistas de mérito no común.

Los matices infinitos que en las calizas se observan debemos manifestar que proceden de muchas sustancias así metálicas como petreas que con ellos se han combinado y mezclado puesto que de todo se halla en las mismas.

Tribu Rómbicos:

Seccion Anhilros.

Especie Aragonito.

Sin. Carbonato de Cal prismático: Cal carbonatada dura.

••
C Ca.

Etimología=de haberse encontrado en *Molina* de *Aragon*.
Nos ofrece con la *Caliza* el ejemplo más notable de dimor-

fismo, son químicamente considerados ambos cuerpos una cosa (sustancia), son sin embargo dos formas cristalinas incompatibles:—mineralógicamente son dos cuerpos diferentes.

Forma tipo el Prisma romboidal recto de $116^{\circ} 10'$ formado por las caras del prisma *m* combinado con *g.*¹ y con frecuencia terminado por una cúpula formada por las facetas *e.*¹: estas formas aparecen macladas por *dos ó tres cristales* en cuyo último caso aparecen como *prismas hexagonales*. *Esfoliación* según *g.*¹: Fractura conchoidea más ó menos desigual, trasparente y trasluciente, tiene dos ejes ópticos y uno solo la caliza romboédrica.—Estrías en sus caras; se cruzan en ángulo recto: *inoloro, amarillento, verdoso* y aun *azulado*. *Densidad*=2, 5. á 3. =Dureza—3. 5. á 4. *Infusible* pero quebradizo con soplete. Con los ácidos produce efervescencia. Se inicia con el Espectroscopo una pequeña cantidad de Carbonato de Estronciana.

Es análogo por consiguiente á la Estronciana sulfatada y algunas Zeolitas; pero la efervescencia con el ácido nítrico la distingue de las mismas.

Yacimiento.—En Molina de Aragon y tambien en Calatayud,=en Tortosa y Tarragona—Reino Valencia y Búrgos, donde le han llamado piedra de Santa Casilda. En el extranjero, en Sajonia, Baviera, Sicilia y la variedad Coraloidea de Estiria y el pisolítico de Carlsbad.—Su textura nos presenta el *Compacto, fibroso* (alabastrites), pisolítico—*Oolítico*—y el Coraloideo.

Aplicaciones:—en los Gabinetes—y el compacto en construcción como el terreo para abono.

Especie Estronciana. $\ddot{C} \dot{S}r$

Sin. Estronciana carbonatada: Häüy: Estroncianita.

Cuerpo disuelto en las aguas por un exceso de ácido carbónico, de aquí, es un Carbonato de Estronciana Isomorfo con el Aragonito, *forma* tipo el Prisma Romboidal recto de $117^{\circ} 20'$ en pequeños cristales aciculares casi siempre: *Esfoliación* según *m* perfecta; *fractura* desigual, aristas basi-

cas truncadas=*brillo* vítreo=*color* amarillento ó verdoso, blanco ó hialino. Densidad=3. 8. Dureza=3, 5. doble refraccion de dos ejes. *Insoluble* en el agua: *soluble* en el ácido clorhídrico con efervescencia—el polvo de este cuerpo hechado sobre las ascuas produce chispas de un rojo más ó menos vistoso—la disolucion precipita por el ácido sulfúrico: el rojo antes descrito la hace útil para los fuegos de Bengala—tambien sirve para la confeccion de las sales de Estronciana.

Yacimiento. En las galenas del terreno Gneisico,—en Cabo de Estronciana en Escocia.

Especie Witerita. C Ba.

Sin. Barita carbonatada; Haiiy, Barolita. Witerita de Werner.

Etim. dedicada al Dr. Withering que la descubrió.

Un Carbonato de Barita cuya forma tipo es el Prisma romboidal recto de $117^{\circ} 48'$ Isomorfa con el Aragonito,—aparece con mucha frecuencia bajo la forma de una doble pirámide hexagonal formada por las caras e casi siempre estos cristales formando maclas. *Esfoliacion* segund. ¹ con su *fractura* desigual, *incolora* y *blanca*, con brillo vítreo grasiento.

Densidad=4, 2. =Dureza=3, 5. La densidad considerable justifica los nombres de *Barolita* y *Espato pesado* que se le han dado á esta sustancia. *Fusible* en esmalte blanco, colora la llama de verde-amarillo, *soluble* con efervescencia en el ácido clorhídrico;—esta disolucion da un precipitado abundante por el ácido sulfúrico.

Yacimiento. En el plomo de Abenojar y Garlitos—como en Inglaterra, cuyos mejores ejemplares proceden de Cumberland—asi como tambien en Siberia.

Aplicaciones. Es un veneno muy activo para diversos animales como las ratas.

Especie Cerusa (Beudant).

Sin. Plomo carbonatado; Haiiy. Plomo blanco: *Cerusita* Haidinger.

Es un Carbonato de plomo, isomorfo con los anteriores, cuya forma tipo es el prisma romboidal recto de $117^{\circ} 14'$ muy análogo á los del Aragonito hasta en sus maclas, *esfoliación* poco limpia paralelamente á las caras *m* y á las de modificación *e*.¹ doble refracción negativa, de dos ejes contenidos en el plano de la sección braqui-diagonal. Su brillo es adamantino,—color *blanco gris, incolora*: densidad=6. 5. Dureza=3, 5.—Decrepita al soplete aparece amarilla, y funde con facilidad sobre el carbon, dándonos un glóbulo de plomo. *Soluble* con efervescencia en el ácido nítrico, cuya disolución precipita por el ácido sulfúrico. Analogía con los sulfatos y carbonatos de Barita y Estronciana; pero el glóbulo metálico les distingue.

En España se halla en varios puntos en terrenos metamórficos, tales son los de Sierra de Cartagena, en donde han podido contribuir los fenómenos volcánicos para la formación de este cuerpo.—En Boemia, el Hartz, Inglaterra y en Escocia, también abunda este mineral.

Para obtener plomo ó blanco de plomo en pintura.

Tribu Klinorombicos.

Sección hidratados.

Especie Natron. C Na+10 H.

Sin. Carbonato neutro de Sosa: Barrilla: Alcalí mineral.

Es un Carbonato de Sosa cuya forma tipo es el Prisma romboidal oblicuo de $76^{\circ} 20'$ por sus modificaciones laterales y sino abunda como mineral, se le adquiere á precios bajos obtenido por la incineración de ciertas plantas.

En masas eflorescentes de color blanco y amarillo, *sabor* alcalino, se efloresce al aire.—*Densidad*=1, 4. *Dureza* 1, 3 á 1, 5. Fusible á un calor suave en su agua de cristalización.—Soluble en el agua, mejor en la caliente que en la fría—en razón á su propiedad eflorescente no se le encuentra sino en costras cavernosas térreas, produce efervescencia con los ácidos.

Yacimiento.—Sobre las lavas recientes, cerca de los lagos y disuelto en varias aguas minerales; así sucede en los

lagos Natron, en Egipto como en Hungría, donde se forma por la reaccion del Carbonato de Cal sobre la Sal marina. Se halla tambien en los establos.

Sus aplicaciones para fabricar el jabon, en tintorería—ví-drio y en Medicina.

Considerado de la misma manera de Yacimiento y apli-caciones es otro cuerpo llamado Tona ó sexquicarbonato de Sosa cuyo sabor es análogo al de los orines, tambien saluble en el agua.

Especie Lay-Lussita de Haidinger.

Etim. Dedicada á Gay Lusac.

Es un Carbonato doble de *Sosa* y de *Cal* hidratadas cuya forma tipo es el Prisma romboidal oblicuo de $68^{\circ} 50'$, cuyos cristales son muy prolongados segun la diagonal inclinada.—Fractura conchoidea; Esfoliacion segun *m* muy fácil—tex-tura laminar y concrecionada, *color* blanco; *lustre* vítreo, trasparente fresca—y farinácea y opaca despues de mucho tiempo extraida. Se funde al soplete en perla opaca, tenien-do reaccion alcalina—y su densidad=1. 9. dureza=2, 5. So-luble en parte en el agua, soluble con efervescencia en los ácidos.

Yace en Espartinas (Aranjuez) la cita el Sr. Naranjo so-bre Caliza espática. Así como en Lagunilla del América Me-ridional entre la arcilla.

Especie Malaquita. C Cu+H Cu.

Sin. Cobre carbonatado verde: verde de montaña.

Etim. de Malva.

Es un Carbonato de Cobre hidratado, cuya forma primi-tiva es el Prisma romboidal oblicuo de $104^{\circ} 20'$. *esfoliacion* perfecta y paralela á *p* é imperfecta paralelamente á *m*. Fractura conchoidal, traslucida, raya verde=su color verde esmeralda, testura *laminar, fibrosa*, concrecionada en riño-nes y pseudomórfica.—Densidad=3 á 4. Dureza=3. 5. á 4. Enegrece en el matraz y nos da agua, *funde* sobre el carbon dando un glóbulo de cobre: *soluble* con efervescencia en los ácidos: cristales poco limpios.

Yacimiento.—Asociada á la Azurita cuya forma y aspecto toma por pseudomorfosis en España en las minas de cobre si bien escasea.—En Siberia y Cornuailles con el óxido de cobre,—tambien en Sajonia, Bohemia y Hungría.

Aplicaciones. La Malaquita comun sirve como mineral de cobre y las variedades compactas y concrecionadas de Siberia para diversos objetos de ornamento: como vasos, péndulos mesillas y otros varios.

Especie Azurita.

Sin. Cobre carbonatado azul: Azul de montaña: Chessilita.

Es un Carbonato de cobre azul, cuya forma tipo es el Prisma romboidal oblicuo de $99^{\circ} 32'$ y sus cristales á veces alargados segun la diagonal horizontal, aplastados segun *p*. Esfoliaciones paralelas á las caras de modificacion *e'* que forman entre si con la base un ángulo de $59^{\circ} 14'$. *Fractura* vítrea y conchoidal, color el azul de ultramar. Densidad—3. 8. Dureza 3. á 4.

Al soplete nos da lo mismo que la Malaquita, sus mismas reacciones quimicas. Los mejores ejemplares de Chessy—sus aplicaciones para la fabricacion de papeles pintados.—En Inglaterra se imita esta sustancia con bastante perfeccion.

España le posee en las minas de Rio Tinto, pero abunda poco.

Orden 2.º Nitratos.

Sales solubles en el agua, compuestas de ácido nítrico y una base salificable; se descomponen por el calor=oxidan fácilmente los cuerpos combustibles que se calientan con ellos. Son detonantes mezclados con carbon y azufre, calentándolos despues. Las bases son la Potasa, Sosa, Cal y Magnesia: se producen en eflorescencias en terrenos húmedos; asi como se encuentran en la superficie de ciertas rocas porosas. Mineralógicamente se han podido determinar dos especies, como sigue:

Tribu Romboédricos

Especie Natronitro.

Sin. Nitrato de Sosa: Nitro cúbico: Nitratina: Natron sal-petra.

Forma tipo el Romboedro de $109^{\circ} 30'$ en Romboedros; como los de los Carbonatos espáticos; *esfoliacion* perfecta y paralela á sus caras, =doble refraccion, con un eje negativo, traslucida, brillo vítreo, *color hialino blanco*, amarillento: densidad=2. Dureza=1, 5 á 2. Sabor amargo y fresco: *funde* sobre el hilo de platino, colorando la llama en amarillo. Soluble en el agua.

Yacimiento. En Europa es muy raro: descubierto en Bolivia en los alrededores de la bahia de Ygnique, donde forma un lecho de mas de un metro de espesor, en una estension de más de 40 leguas, mezclado á veces de arenas.

Aplicaciones. Para preparar el ácido nítrico, su delicuescencia ha impedido emplearle para confeccionar la pólvora— tambien para extraccion del Iodo segun Mr. Kuhlmann, se debe emplear como abono.

Especie Natron.

Sin. Barrilla, Sosa carbonatada, que no se halla como sustancia mineral, se obtiene por la incineracion de las plantas barrilleras del género Salsola y algunas otras: forma tipo el prisma romboidal oblicuo de $76^{\circ} 26'$ en costras cristalinas, ó masas eflorescentes blancas ó amarillentas: sabor alcalino, se efloresce al aire: *fusible*, colorando la llama en amarillo: soluble en el agua cuya disolucion enrojece el papel de curcuma, efervesce con los ácidos. La mejor en el comercio, es la fabricada en Aragon, Málaga Cartagena y Alicante: aplícase para fabricar el jabon y el vidrio.

Especie Nitro.

Sin. Nitrato de potasa, Sal piedra.

Sustancia blanca, vítreo, nodelicuescente, soluble: forma tipo es el prisma romboidal recto de $118^{\circ} 49'$: aquí aparecen prismas combinados terminados por unas cúpulas. *Esfoliacion* segun *g.*¹ y segun *m.* Fractura conchoidal, traslucido, hialino y blanco. Densidad=1 á 2. =Dureza=2. Tiene sabor fresco y luego picante.—Fácil de fundir sobre el hilo de platino;

soluble en el agua, *es inodoro*. Aparece en eflorescencia (raro en cristales). En España abunda y le fabrican artificial en Alcaráz—Alcázar de San Juan, Táuste y Zaragoza en Aragon, así como tambien en otros puntos del mismo reino—como en Murcia y Lorca, donde se fabrica por cuenta del Estado.

Extranjero. En Egipto, India, Hungria y Estados-Unidos.

Aplicaciones para confeccionar la pólvora en Murcia, Ruidera, Villafeliche,—así como en Agricultura para aumentar la fertilidad del suelo (aunque todavia se duda su poder). Las rocas nitrosas son malas en construccion por la fácil alteracion que experimentan al eflorescerse este cuerpo.

Orden 10.º *Fosfatos, Arseniatos y Antimoniatos*.

Mixto formado por la fusion de los tres, por la gran semejanza de sus especies. Los principios electro-negativos, han constituido aquí el isomorfismo, análogo al del grupo de los Cloruros, Bromuros, Yoduros—Los ácidos Fosfórico, Arsénico y Antimonico, son análogos por su composicion todos tres con cinco átomos de oxígeno.

Las sales llegan á ser hasta idénticas á veces.

Determinanse los *Antimoniatos* en que el polvo metálico producido por digestion se funde y quema al calor rojo, estendiendo humos blancos muy espesos.

Los *Arseniatos* por su olor de ajos característico, calentados al carbon.—Los Fosfatos por la fusion con el ácido bórico, nos dan un glóbulo vítreo que, tratado por el carbon nos da el fósforo. Citaremos algunas especies importantes.

Tribu *Rómbicos*.

Especie Klaprothina. $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{P}}}\overset{\cdot\cdot}{\text{Al}}\overset{\cdot\cdot}{\text{Mg}}\overset{\cdot\cdot}{\text{H}}$.

Etim. Dedicada á Klaproth. Sin. Lazulita, =Feldespat azul.

Es un fosfato doble de Alúmina y Magnesia hidratado, cuya forma tipo es el prisma oblicuo romboidal de 91° 30', pero cuya forma ordinaria es la de un Octaédro oblicuo cuya

base es romba. *Esfoliacion* segun *m.*—Fractura desigual, es-
traslucida ú opaca, *lustre* vítreo, color azul de cielo. Densi-
dad=3. 10. Dureza=5, á 5, 5. Infusible al soplete, pero se
hincha: *insoluble* en los ácidos= nos da un color azulado con
la disolucion de cobalto.

De Salzbourgo—Condado de Lincoln como en los Alpes y
Estiria.

Especie *Kalaita* ó *Turquesa* petrea.

Cuerpo azul y análogo á la especie anterior por sus ca-
rácteres exteriores, así como por su composicion química—
piedra fina muy estimada en joyería. Es un fosfato de Alú-
mina y de Cal con óxido de hierro, cobre y manganeso hidra-
tado—*Amorfo* y su *fractura* conchoidea; textura concre-
cionada y compacta,— poco translucida sobre los bordes; *co-*
lor azul celeste—verde, densidad=2, 6 á 3. Dureza=6. In-
fusible al soplete, inalterable por los ácidos—y en estos so-
luble.—Tenemos la artificial con dientes fósiles de mamífe-
ros, teñidos por el fosfato de hierro; sin embargo, se la dis-
tingue por que los ácidos la descomponen y la dureza es mu-
cho menor que la verdadera turquesa.

La turquesa da un hermoso azul y es empleada en joyería.

Tribu Romboédricos=Especie *Pyromorfita*.—*Anhidros*.

Etim. Fuego, formado.

Sin. Plomo fosfatado: Haüy: plomo verde: plomo azul: Po-
licromo.

Es un fosfato de plomo anhídoro, cuya forma tipo es el pris-
ma exagonal, unas veces simple, otras modificado sobre las
aristas de la base; *fractura* conchoidea un tanto desigual=
textura *concrecionada*, *acicular*, *algodonosa*, su color *verde-*
yerba, *moreno*, *amarillo*, *traslucido*, aspecto adamantino:
densidad=6, 8. á 9. Dureza=3, 5. á 4. *Funde* sobre el car-
bon en una perla que por enfriamiento cristaliza. *Soluble* en
el *ácido nítrico*.

Yacimiento. Se duda si en Losacio, Mondoñedo,—sin em-
bargo siempre en criaderos metamórficos de minas de plomo.

En Bohemia, Nassau y Cumberland.

Empléase para la extracción del plomo.

Especie *Apatito*. =

Sin. Cal fosfatada de Haüy, Fosforita, Esparraguina, Agustita.

Etim. Fraude ó engaño.

Es un fosfato de Cal cuya forma tipo es el prisma hexagonal piramidado ó simple, con modificaciones sobre las aristas y ángulos de la base como en sus aristas verticales, alargados, ó tabulares.

Esfoliacion limpia segun la base y caras del prisma: *fractura* desigual, textura fibrosa y compacta, concrecionada y palmeada.—*Su color* blanco, blanco amarillento y verde espárrago que la caracteriza. Densidad=3, 2. Dureza=5. *fusible* con dificultad,—soluble en los ácidos; humedecida con el ácido sulfúrico, colora la llama de verde pálido.

Los mejores cristales de San Gotardo.

Yacimiento. España abunda en Logrosan junto algranito—En Jumilla, provincia de Murcia.—En Sierra Alhamilla, provincia de Almería, así como en Losacio de Zamora, en terreno metamórfico inmediato á Portugal.

Extranjero.—En Bohemia, Noruega, el Tyrol y el Canadá, donde le cita Mr. Logan.

Aplicaciones. Sobre todo los ingleses la emplean directamente pulverizada como abono para la Agricultura, cuando escasea el guano y mezclada con sustancias nitrogenadas al cultivo de cereales.—Se ha llamado *Fosforita* porque hecha sobre las ascuas fosforece perfectamente con luz verdosa parecida á la de una Luciérnaga, segun la opinion de Proust. Hállase con mucha frecuencia en las Traquitas y Basaltos como en las Lavas. Las variedades compactas y terrosas forman algunos riñones diseminados en los terrenos de sedimento.

Orden II. Sulfatos y Seleniatos.

En primer lugar tenemos la combinacion del ácido sulfúrico con las bases, determinando los sulfatos,—los cuales se dividen á su vez en néutros,—ácidos y basicos; teniendo ade-

más los *sulfatos* simples de una sola base y los sulfatos dobles en que el ácido se combina con dos bases. La mayor parte de los sulfatos son más ó menos solubles en el agua, algunos lo son poco: sulfatos de Estronciana y Cal, tambien insolubles como los de barita y plomo. Pudiendo estos á su vez ser transformados en solubles, por medio del Carbonato de potasa y sosa. Los solubles con una sal de Barita soluble dan un precipitado de Sulfato de Barita, insoluble en el agua y en los ácidos.

Los *Seleniados* son isomorfos con los sulfatos de la misma fórmula; son, sin embargo, raros en la naturaleza. Procedamos á la descripcion de los sulfatos mas importantes.

Tribu Cúbicos.

Solubles—Hidratados.

Especie *Alun*.

Sin. Alúmina sulfatada alcalina: Haiiy.

Es un doble sulfato hidratado de Alúmina y una base alcalina como la Potasa, á veces la Sosa ó el Amoniaco; acaso el Protóxido de hierro, el de Manganeso y la Magnesia. Forma cúbica, tipo Octaédro y este con caras de cubo. Fractura conchoidal, textura concrecionada y algodonosa, transparente ó traslucido, color blanco, sabor astringente y dulce, brillo vítreo: densidad=1. 9. Dureza=2 á 2, 5. Soluble en el agua, se funde y nos da una masa infusible, que aparece azul con el nitrato de Cobalto. Tenemos el *Alumbre de potasa Sodalun*, el mas comunmente formado en la naturaleza, en eflorescencias ó fibras en la superficie ó hendeduras de ciertas pizarras+(dichas Ampelitas).—El *Alumbre sólido* en costras cavernosas fibrosas—en las Solfataras. El *Alumbre amoniacal*, puesto que su disolucion desprende su olor amoniacal por adición de un álcali cáustico; en pequeñas masas fibrosas, vítreas en depósitos de Lignito, como en Bohemia y en el Cráter del Etna. *Alumbre Magnesiano*, Bosjemanita, —precedente del Africa meridional, en masas sedosas en los bordes de la ribera de los Bosjemanes en la colonia del Cabo. *Alumbre Manganésifero*=Apjonita, su base monóxida es el

protóxido de Manganeso del Africa meridional, y el *Alumbre ferruginoso*, *Alumbre de pluma*, en parte en fibras capilares de un blanco amarillento llamado Halotrichita (sal cabellos).

Se emplea en tintorería.

Tribu Romboédrica. Especie Alunógeno (Beudant).

Sin. Sulfato néutro de alúmina: Alum de pluma.

Es un sulfato de Alúmina hidratado de poco interés científico, cuyas formas son cristales aciculares ó botróydes con estructura fibrosa; textura por consiguiente sedosa-algodonosa, brillo sedoso y un color blanco ó amarillento,—sabor astringente: densidad=1, 6 á 1, 8. Dureza— 1, 5. á 2. Soluble en el agua, *funde* sobre el carbon y luego nos dá una masa blanca, porosa, infusible, que aparece azul con el nitrato de Cobalto; M. Bousingault ha hecho conocer una variedad en las pizarras arcillosas que rodean el rio Saldanha en Colombia.—Existe en Turingia y Sajonia en eflorescencias en los Lignitos, en las Solfataras y en las pizarras arcillo-carbonosas como en las Traquitas. Reemplaza al Alumbre en tintorería.

Especie Alunita.

Sin. Alúmina sub-sulfatada alcalina: piedra de Alum. Alannstein.

Es un sulfato de Alúmina y sulfato de Potasa combinados, de naturaleza petrea y estudiado como roca metamórfica producida como el yeso por la reaccion del ácido sulfúrico: cuando considerada en cristales, su forma tipo es el Romboédro de $89^{\circ} 10'$, pero muy pequeños y rebajados; fractura desigual, su *textura* es más bien concrecionada y fibrosa: su *brillo* es algo céreo: *trasluciente*, color *amarillo, rojo, gris*, cuya densidad=2. 8. Dureza=3, 5. á 4., por calcinacion nos da su destruccion—desprende un olor sulfuroso y un sabor aluminoso. Es sustancia muy apropósito para obtener el Alumbre; al soplete decrepita pero sin fundirse—el polvo se disuelve en el *ácido sulfúrico*.

Yacimiento en muchos puntos en el terreno traquítico de Mazarron y en Alcañiz—en los Traquíticos de Hungría, Esti-

ria, en los flancos del pico de Sancy, Toscana, Estados Romanos, en Vulcano y la Solfatara de Pozzuolo; Isla de Mido, Archipiélago griego. La piedra de que se extrae nos da el Alumbre puro llamado *Alum. de Roma*, que se ha exportado por mucho tiempo en los mercados de Europa, destinado á la Tintorería. Hoy se fabrica artificial con gran resultado á los industriales.

El lecho más importante de Alunita es el de Tolfa, cerca de Civita-Vecchia.

Tribu Rombobásica.

Especie Baritina. Ba S̄.

Sin. Barita sulfatada de Haüy: Espato pesado, tambien Sulfato neutro de Potasa y Barita. Etim. pesado.

Es un Sulfato de Barita que abunda en la naturaleza, *cuya forma* es el prisma romboidal recto de $101^{\circ} 40'$. *p. m. m.* fácil *esfoliacion* paralela á todas sus caras, y tambien paralela á la seccion de las pequeñas diagonales, *fractura* imperfectamente conchoidal: trasparente ó traslucido—*color blanco, azul, verde, amarillo*, pardo y rojo de sangre: su *textura* se presenta *laminar, sacaroidea, concrecionada, fibrosa y tabular*. Densidad=4. 4. á 4. 7. Dureza=3. á. 3. 5. *Fusible* en esmalte blanco con reaccion alcalina, decrepita de ordinario, colora la llama de verde amarillento, *insoluble* en los ácidos.—Es de los cuerpos menos solubles en el agua.

Analogía con la Karstenita y minerales de Estronciana con la Dolomia, pero su peso específico basta para distinguirle.

Yacimiento. España la tiene en los filones dichos estériles de Alpedroches, del partido de Molina de Aragon,—Cordillera de Guadarrama, Navalagamella, Hiendelaencina—Terral, Vizcaya, Caldas de Mombuy en Monseny y otros como Almaden, Linares—y para terminar, es la ganga de las minas de plomo que existen en todo el globo.

Aplicaciones para falsificar el blanco de plomo y fabricacion de las sales de Barita—aprobado su empleo despues de

calcificada para los prados naturales.

Haüy ha descrito mas de ochenta variedades.

Tribu Rombobásica.

• • •
Especie Celestina Sr S

Sin. Estronciana sulfatada: Sulfato néutro de Estronciana.

Etim. *Cælestis*, azul de cielo, por el color de ciertas variedades.

Es un sulfato de Estronciana, cuya forma tipo es el prisma romboidal de $104^{\circ} 2'$, admite mezclas con el carbonato ó el Sulfato de Cal, así como con los carbonatos y sulfatos de Barita, como que sus cristales se parecen mucho á los de ciertas Baritinas, aunque alargados segun la pequeña diagonal. *Esfoliacion* paralela á la base de la forma primitiva *p.*, menos perfecta segun los lados *m.* *Fractura* conchoidea imperfecta; transparente ó traslucido, brillo vítreo, nacarado un poco sobre su cara de esfoliacion: *fractura* fibrosa, fibrolaminar, compacta y concrecionada: su color es blanco, gris, azul, rojizo y azul celeste: *densidad*=3. á 4. *Dureza*=3. á 3. 5. Insoluble en los ácidos, al soplete decrepita y funde en esmalte dando una reaccion alcalina: la masa fundida y humedecida de ácido clorhídrico é introducida en la llama quieta, nos da una coloracion de un rojo púrpura.

Yacimiento. En los criaderos de Azúfre de Hellin y Conil, así como en los de Girgenti y en el Lago Eria en los Estados-Unidos de América.

Aplicaciones para la fabricacion de las sales de Estronciana sobre todo para el nitrato y cloruro que sirven en los fuegos artificiales.

• • •
Especie Karstenita Ca S

Sin. Sulfato de Cal anhidro, Anhidrita, Muriacita, Espato cúbico, piedra de tripas.

Vulpinita, Bardigliona.

Etim. de la Anhidrita—sin agua.

Cuerpo de alguna importancia agricola *cuya forma tipo* es el prisma romboidal recto de $91^{\circ} 10'$ á veces en prismas rectangulares, pero muy raros sus cristales. *Esfoliacion* perfecta segun *p.* y *g'* menos perfecta segun *h'*. Textura fibrosa y sacaroidea—fractura conchoidea desigual, trasparente ó traslucido, brillo nacarado sobre las caras fácilmente esfoliables. Color *hialino, blanco, amarillo, rojo, azul*—y densidad —3. Dureza—3. á 3. 5. *Soluble* en un exceso de ácido clorhídrico: *fusible* en esmalte con reaccion alcalina.

Yacimiento con mucha frecuencia en las minas de sal Gemma, como en Valtierra—tambien en la Isla de Luzon—en Escatron.

En el extranjero se halla en el Tyrol, Baviera, Pirineos—Nueva Escocia.

Aplicaciones de escasa importancia solo para chimeneas y dinteles de chimeneas, algunas pequeñas estatuas y otros objetos de menos importancia, solo su aplicacion para el decorado cuando presenta tintas diversas: para construccion es muy útil en sillares.

Sustancias solubles hidratadas.

Especie Yeso. $\overset{\cdot\cdot\cdot}{Ca}\overset{\cdot\cdot\cdot}{S}+2H$. Densidad=2. 3. Dureza=2.

Sin. Cal sulfatada Häüy. Selenita: piedra de yeso.

Es un sulfato de cal de los más importantes y que abunda en todas partes, es de los más tiernos entre los sólidos y cristalizados—cuya *forma tipo* es el Prisma romboidal oblicuo de $111^{\circ} 30'$: tambien es un prisma oblicuo rectangular á cuyas caras vienen perfectamente sus esfoliaciones sobre todo la paralela á P. Sus cristales á veces son maclados, en especial su forma de hierro de lanza ó flecha. *Es trasparente* ó traslucido: *brillo* vítreo, color blanco lechoso, rojo, amarillo, tambien hialino, sectil y flexible, elástico en láminas delgadas, sabor débilmente amargo, tambien inodoro: doble refraccion á través de sus caras oblicuas. Poco soluble en el agua, solo en la caliente—y mejor con ácido sulfúrico concentrado: Se blanquea por el fuego, cuya operacion se prac-

tica para los usos ordinarios de esta sustancia y que esto constituye una industria.

Yacimiento. Propio de los terrenos Lias y terciario y en los terrenos metamórficos en relacion con la sal Gemma, azufre y dolomia. Es notable en muchos puntos de Aragon, sobre todo en los términos de Escatron y Sástago á los lados del rio Ebro, de cuyas canteras se han obtenido magníficas mesas de un alabastro yesoso de los mejores—en la Mancha, Castellon, Albacete y Tarragona.—No creo que haya en España provincia en donde no sea bien representado este mineral—teniendo el yeso metamórfico en las Serpentinias de Sierra Nevada, como en los plomos de Mazarron.

Extranjero, en Suiza—en Montmatre y Salzbouurg en idénticas condiciones que el de España.

Aplicaciones para fabricar el yeso empleado en el interior de los edificios en los países húmedos y en el exterior en los secos, para mejoramiento de las praderas;—el Alabastro es empleado en escultura y varios objetos de adorno y el polvo que de este procede para el moldeado.—Su obtencion la omitimos por ser bastante sencilla y de todos conocida.

Tribu Rombobásicos.

Especie Epsomita.

Sin. Sal amarga, sal de Epsom, sal de Sedlitz; Magnesia sulfatada.—Sal de la Higuera.

Etim. por haberse encontrado en los minerales de Epsom.

Cuerpo importante cuya *forma tipo* es el prisma romboidal recto de $90^{\circ} 38'$ terminado por un Octaédro. *Esfoliacion* segun g' . *Fractura* conchoidal; *textura fibrosa, acicular, concrecionada*. Densidad=1. 7. Dureza—2. á 2, 5. Sabor un tanto amargo. *Soluble* en el agua.

Yacimiento. España la tiene en terrenos terciarios margo-yesosos como en Calatayud, Higuera—en disolucion en las aguas minerales—en costras ampollosas, en eflorescencias salinas en la superficie de muchas pizarras como las de Saboya y Suiza—el sulfato de Magnesia tiene una accion muy purgante, á la presencia de esta sal se deben las propieda-

des de las aguas de Sedlitz en Bohemia, como las de Epsom en Inglaterra.

Especie Melanteria.

Sin. Vitriolo verde; Caparrosa verde; Hierro sulfatado.

(Por descomposicion de las Piritas) *Etim.* Nombre dado por Plinio.

Cuerpo estalactitifforme y cuya *forma tipo* es el Prisma romboidal oblicuo de $82^{\circ} 22'$; *esfoliacion* segun *p.* menos perfecta segun *m.* *Fractura* conchoidal, = *textura laminar y concrecionada*; su color es verde, sabor estíptico. — *Densidad* = 1. 9. *Dureza* — 2.: *soluble* en el agua; se ennegrece con la tintura de agallas, y á la llama de oxidacion aparece rojo despidiendo gas sulfuroso, á la de reduccion nos dá una masa magnética.

Yacimiento. En rio Tinto.

Aplicaciones para confeccionar el azul de Prússia y la tinta de escribir, (se obtiene mezclando juntas una disolucion de Sulfato de hierro, con una disolucion de nuez de agallas y goma arábiga).

Tribu Klinoédrica.

Especie Cyanosa.

Cobre sulfatado.

Sin. Vitriolo azul ó Caparrosa azul. Es una combinacion de un átomo de sulfato néutro de cobre con cinco átomos de agua. Cuerpo importante cuya forma tipo procede de la cristalizacion de sus disoluciones, dándonos unos hermosos cristales azules que son prismas del último sistema de $123^{\circ} 10'$ *Exstructura* concrecionada, *brillo* vítreo: azul de cielo moreno, *densidad* — 2. 2. *Dureza* — 2. 5., sabor metálico astringente. Se reduce con facilidad sobre el carbon. insoluble en el alcohol, soluble en el agua: la disolucion precipita por el Cloruro de bario. España le posee en las minas de rio Tinto, y el extranjero en el Hartz y Hungría, empleándose en tintorería — y tambien para rociar con su disolucion los cereales antes de sembrarlos, con objeto de matar un insecto que se adhiere á las semillas; tambien para la fabricacion de la tin-

ta y otros colores para la pintura y en varios productos químicos.

Orden 12. Cromatos y Vanadatos.

Son sales con ácidos de metales pesados.

El Cromo es un metal encontrado en el plomo rojo de Siberia y recuerda sus propiedades colorantes; *su óxido* isomorfo con la Alúmina, es de un verde Esmeralda, y *su ácido* de un rojo de Cinabrio, forma con las bases sales de color amarillo ó rojizo; Todos los Cromatos nos dan con la Sosa, mezclada con un poco de Nitro, una materia amarilla al fuego de oxidacion, y de verde pardo hermoso al de reduccion.

El Vanadio, metal raro, análogo con el Cromo y Manganeso, á la par que con el Molibdeno, encontrado en un mineral de hierro en Suecia, notable por su gran ductilidad. Color blanco de plata—tiene tres grados de oxidacion, el último comparable al ácido Crómico: se halla en estado de Vanadato.

Los Vanadatos con el Borax nos dan un vídrio verde, que se cambia en amarillo á la llama de oxidacion. Reconócense *Vanadato de plomo clorurado: el Vanadato de cobre; y el Vanadato de plomo puro.*

Tribu Klinorómbica.

Especie Vauquelinita. Cromato de plomo verde.

Sin. Plomo cromatado verde: Plomo cromado-cuprífero.

Etim. Dedicado á Vauquelin.

Especie rara y asociada al Plomo cromatado y al fosfato—cuya *forma tipo* es Prisma romboidal oblicuo; siendo muy pequeños sus cristales y hemitropados, de textura acicular, concrecionada de un verde oscuro ó verde oliváceo—su polvo verde. Densidad=6 á 7. Dureza=3. 5. *Fusible*, soluble en el ácido nítrico dejando un residuo amarillo. Existe en América Septentrional—en el Oural y Brasil—se cita en tierra de Mijas por el Sr. Prolonga.

Especie *Crococia*. Plomo rojo.

Etim. Azafran.

Sin. Crocoisita: Plomo cromatado.

Especie *Crococia*.

Plomo rojo.

Etim. Azafran.

Sin. Crocoisita: Plomo cromatado.

Es un Cromato de Plomo cuya forma tipo es el Prisma Romboidal oblicuo de $93^{\circ} 42'$, cristales alargados. Esfoliacion segun *m*, otras menos perfectas en sentido de las diagonales y sus secciones. El Plomo rojo es vítreo, de *textura* granuda traslucido y frágil: su color *rojo* anaranjado, rojo aurora.— *Densidad* = 5, 9 á 6. *Dureza* = 2, 5 á 3. *Fusible* al soplete, nos dá con el Borax y la Sal de fósforo, una perla verde á la llama de oxidacion. Atacable por el ácido clorhídrico en caliente.

Analogias con el Rejalgar, la Plata roja y el Cinabrio; pero los dos últimos tienen mayor densidad y del Rejalgar en que carece de olor aliaceo.

Yacimiento. Segun el Sr. Baranda en las Islas Filipinas y en el extranjero en Beresowsk de Siberia; en el Brasil en pequeños filones, así como en Ciznapan de América. Este cuerpo no fué conocido en la antigüedad y no ha muchos años sino en los Ourales en una especie de Gneis talcoso. El Cromato néutro de Plomo es empleado en pintura al aceite bajo el nombre de amarillo de Cromo.

(Obtencion.) «Se vierte una disolucion de acetado néutro de plomo, en una disolucion de cromato néutro de potasa.»

Orden 13.—Tungstatos y Molibdatos.

Los Tungstatos combinadas las bases con el ácido Tungstico ó Wolfránico (descubierto por Scheele en el Wolfran). Forma con diferentes bases salificables, los protóxidos de Hierro y Manganeso, el óxido de plomo y la Cal de las combinaciones Salinas, los Tungstatos. El carácter comun como en los Molibdatos, es, darnos despues de la fusion con la Sosa, una sal soluble en el agua, disolucion que precipita con el ácido nítrico un polvo blanco que azulera cuando se precipita sobre una lámina de Zinc. El producido por un Molibdato que-

da blanco durante la ebullicion del líquido, y el del Tungstato, amarillea en el mismo caso.

Tribu Rombobásica. ...
Especie Wolfranz. W (Fe, Mn).

Etim. por cuanto contiene ácido Wolfránico (Tungstico).

Sin. Scheelin ferruginoso: Tungstato ferruginoso y de Manganeso.

Cuerpo de la mayor importancia cuya forma tipo es el Prisma romboidal oblicuo de $101^{\circ} 45'$.—Descubierto este cuerpo por el Químico español Sr. Elhuyar. Esfóliase este cuerpo segun g.^a con *fractura* desigual; es *Opaco*; *Textura* laminar; su *color* el negro-grisáceo ó negro de hierro. Polvo moreno rojizo; *Densidad*=7 á 7, 50. *Dureza*=5. 5. *Fusible* en un glóbulo metálico sobre el carbon: atacable por el ácido clorhídrico: con el Borax nos dá un vidrio amarillo con indicios de hierro; con la sal de fósforo un vidrio de rojo sombra al fuego de reduccion. Algunas veces los cristales de Wolfran toman aspecto de caras alargadas, predominan las caras verticales pero extriadas.

Yacimiento. España le posee en terrenos del Gneis, en la Pegmatita y el Greisen, donde el Éstaño le acompaña, como el Schelio, Topacio y Berilo. En Orense, Pontevedra, Salamanca y Galicia.

Extranjero. Limoges—Islas Hébridas—y rocas Alpinas de San Gotardo y en Bohemia.

Aplicaciones. Para preparar ciertos colores con el ácido Tungstico que se obtiene y para la obtencion del mejor acero conocido, (llamado de Tungsteno), tambien para aleaciones con otros metales, y fabricacion del Tungstato de Sosa.

Orden 14.

Titanatos, Tantalatos y Niobatos.

Los primeros se determinan por combinacion del ácido Titánico con las bases salificables, Cal, Protóxido de Hierro, Torinio, Ytrio, Óxido de cerio, el Zircon, etc; el ácido Titánico es isomorfo con el Estánico, con dos átomos de oxígeno ambos. Los Tantalatos son sales isomorfas ya con los Tanta-

latos ó con los Titanatos, al fuego de reduccion con la Sal de fósforo, (con un poco de Estaño) nos dá uu vídrio de color azul violado.

Los Niobatos por la fusion con la Sosa, nos dan una sal soluble, cuya disolucion nos precipita por el ácido nítrico un polvo blanco, que calentado al rojo, parece amarillo.

Especie *Tantalita*.

Sin. Columbita. Tántalo oxidado ferro-manganesífero.

Cuerpo de forma tipo el Prisma Romboidal, recto de $101^{\circ} 32'$, pero de difícil determinacion: fractura conchoidal; Opaco brillo metálico: textura granuda; su color negro de hierro, y polvo moreno; sin esfoliacion; *Densidad*=7 á 8. *Dureza*=6 á 6, 5. *Infusible*; inatacable por los ácidos.

En el extranjero en Islandia y Suecia en la Pegmatita, y en España en San Ildefonso en el terreno granítico, como en contacto del mismo á la salida de Trujillo.

Especie *Niobita*.

Niobato de Hierro.

Sin. Columbita y para terminar diremos que son tan afines ambas que su Prisma romboidal recto nos le dá de $101^{\circ} 26'$ fractura conchoidea con imperfecciones, polvo moreno rojizo,—*infusible*: *inatacable* y en los mismos yacimientos que la anterior especie.

NOTA. Terminados los presentes apuntes, con algunas ligeras modificaciones relativas más que á todo á la práctica en cada caso y aplicaciones más importantes de cada cuerpo, nos podrán servir para la formacion ó primer ensayo de un programa de la asignatura que nos ocupa, que procuraremos preparar con algun cuidado para los cursos sucesivos.

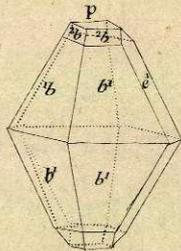


INDICE.

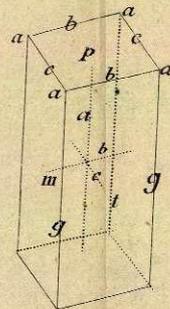
	Págs.
Idea general de las clarificaciones en Historia natural.	5
Especie mineral.	7
Grupos genéricos y específicos.	14
Seccion 1. ^a Título 1. ^o .	
Determinar las especies minerales.	15
Tres géneros distintos en Mineralogía.	16
Clasificación por los ácidos.	17
De los géneros químicos.	19
Géneros por el isomorfismo.	21
Seccion 2. ^a De los grandes géneros químicos.—Título 1. ^o Clases.	23
Seccion 3. ^a Descripción de las Especies.	32
1. ^a Clase.—Gases.—Sustancias compuestas.	34
2. ^a Clase.—Combustibles.—Seccion 1. ^a Combustibles no metálicos.	59
Orden 2. ^o Hidrocarburos.	79
Orden 3. ^o Sales orgánicas.	85
Orden 4. ^o Azufres.	86
3. ^a Clase.—Seccion 1. ^a Combustibles metálicos.	86
Orden 1. ^o Metales nativos.	90
Orden 2. ^o Arseniuros, Antimoniuros y Telururos	111
Orden 3. ^o Sulfuros y Seleniuros simples.	113
Orden 4. ^o Sulfuros múltiples.	126
4. ^a Clase.—Sustancias no combustibles.—Seccion 1. ^a Piedras.—	
Orden 1. ^o Óxidos metálicos.	130
Orden 2. ^o Óxidos terrosos.	137
Orden 3. ^o Cloruros, Yoduros y Bromuros.	151
Orden 4. ^o Aluminatos.	157
Orden 5. ^o Silicatos aluminosos.	159
Seccion 2. ^a Piedras Semi-duras.	171
Seccion 3. ^a Grupo Feldespático.	176
Seccion 4. ^a Grupo Zeolitas.	187
Seccion 5. ^a Grupo Fillitas.	189
Apéndice de los Silicatos aluminosos.—Arcillas.	192
Orden 6. ^a Silicatos no aluminosos.	195
Grupo Amfibolo-Pirogénico.	197
Orden 7. ^o Boratos.	201
Orden 8. ^o Carbonatos.	203
Orden 9. ^o Nitratos; (la paginacion está equivocada desde aquí)	212
Orden 10. ^o Fosfatos, Arseniats y Antimoniats.	214
Orden 11. ^o Sulfatos y Seleniats.	216
Orden 12. ^o Cromatos y Vanadatos.	224



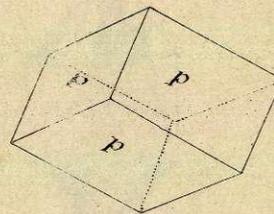
F. 74.



F. 75.



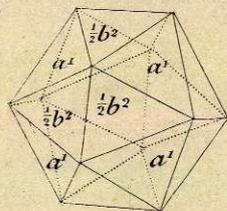
F. 76.



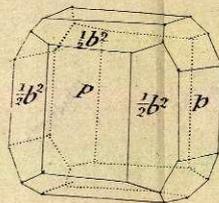
F. 77.



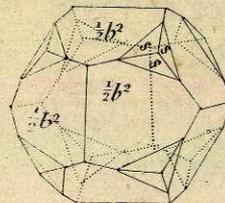
F. 78.



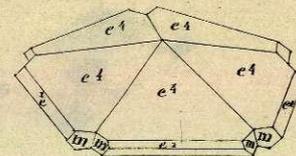
F. 79.



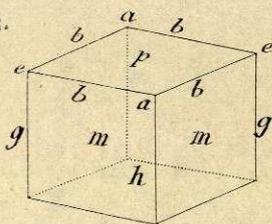
F. 80.



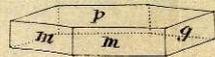
F. 81.



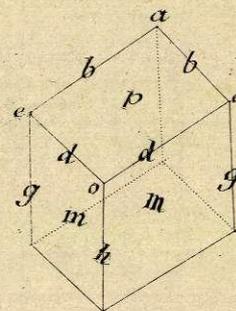
F. 82.



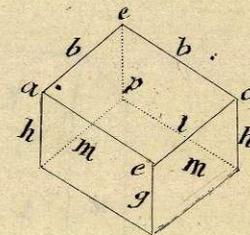
F. 83.

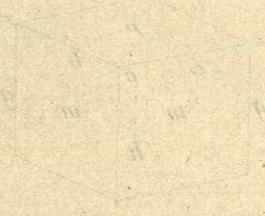


F. 84.

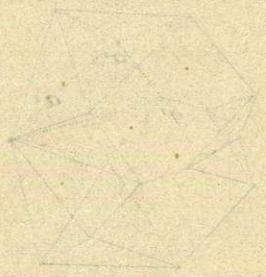


F. 85.





F. 86



F. 87



F. 88



F. 89



F. 90



F. 91



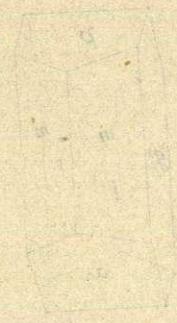
F. 92



F. 93



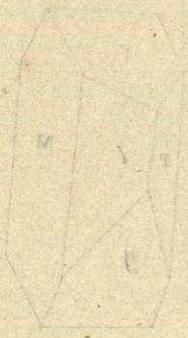
F. 94



F. 95



F. 96



F. 97



