

tambien la de hojas y pétalos de plantas coníferas. Mr. Dufrenoy cita un ejemplar de succino que existe en el Museo de Upsal, que contiene en su interior una corola completa perteneciente á una planta desconocida.

USOS.—Esta sustancia se emplea en las artes para fabricar objetos de adorno, como collares, pendientes, etc., siendo en la actualidad poco apreciada como piedra fina; sirve para la fabricacion de boquillas de fumar, obtencion de barnices, extraccion del ácido succínico, etc.

RETINITA Ó RETINASFALTO—COMPOSICION VARIABLE

CARACTERES.—La retinita se halla en riñones de color gris amarillento, pardo claro ó rojizo y de fractura resinosa; muy frágil y blanda, teniendo un peso específico representado por 1,05 á 1,5. Arde con suma facilidad desprendiendo olor aromático análogo al del succino; produce tambien, por destilacion, dos resinas solubles en alcohol y éter, depositando al propio tiempo una materia bituminosa.

COMPOSICION EN PESO

Carbono.	80,4
Hidrógeno.	10,7
Oxígeno.	8,9

100,0

YACIMIENTO.—La retinita se presenta en riñones ó fragmentos redondeados en los lignitos de los terrenos terciarios; se encuentra en Maryland (Estados- Unidos), cercanías de Halle (Sajonia) y en Moravia.

COPAL FÓSIL—COPALITA Ó RESINA DE HIGHGATE—COMPOSICION VARIABLE

CARACTERES.—La copalita ó copal fósil se presenta en masas irregulares de color amarillo ó rojizo, lustre resinoso, muy blanda, frágil y de un aspecto análogo al de la resina copal; su peso específico es de 1,16. Arde á temperatura poco elevada, exhalando olor resinoso agradable; se disuelve, aunque en pequeña cantidad, en el alcohol.

COMPOSICION EN PESO

Oxígeno.	2,7
Hidrógeno.	11,7
Carbono.	85,4

99,8

YACIMIENTO.—Se halla el copal fósil en grandes masas irregulares y acompañado de arcillas en los terrenos terciarios de Highgate, próximo á Londres.

Leymerie coloca entre las resinas propiamente dichas y los betunes, ciertas sustancias que designa con el nombre genérico de estearinas, porque están dotadas de una suavidad y aspecto parecido á las materias grasas ó á la cera. Los minerales de esta seccion están compuestos de hidrógeno y carbono; ofrecen un lustre craso ó céreo, y peso específico igual ó algo inferior al del agua destilada; blandos, fácilmente fusibles, solubles en el alcohol y con tendencia á cristalizar. Las especies principales de esta familia son: 1.ª ozokerita; 2.ª escheerita; 3.ª hartita.

OZOKERITA—Fórmula química H. C

CARACTERES.—La ozokerita es un mineral parecido á la cera por la consistencia y traslucidez; color verde puerro ó verde pardusco por reflexion y pardo amarillento por refraccion. Esta sustancia, si bien se presenta amorfa, ofrece en ciertos ejemplares indicios de estructura fibrosa, por cuyo carácter suponen algunos mineralogistas que puede cristalizar en algunos de los sistemas; está dotada de un olor agradable y de un peso específico representado por 0,96. A 80° se funde en un líquido de aspecto oleaginoso; á mayor temperatura se inflama sin dejar residuo alguno; se disuelve fácilmente en aceite de trementina, siendo muy poco soluble en el éter y alcohol.

COMPOSICION EN PESO

Hidrógeno.	14,3
Carbono.	85,7

100,0

YACIMIENTO.—La ozokerita fué descubierta por Meyer en Slanik (Moldavia) en una arenisca que contiene sal comun y lignito; se encuentra tambien en las cercanías de Viena y en la mina de carbon de Arpeth, próximo á Newcastle (Inglaterra).

USOS.—Los habitantes de Slanik y de algunos otros puntos la emplean para el alumbrado.

SCHEERITA—Fórmula química H²C

CARACTERES.—Se presenta en escamas pequeñas ó en laminillas delgadas, blancas, traslúcidas y con lustre nacarado; untuosas al tacto, frágiles, presentando en algunos casos indicios de formas cristalinas que pueden referirse al prisma romboidal oblicuo simétrico; su peso específico es casi idéntico al del agua destilada. Se funde á 44° de temperatura, y se disuelve en el alcohol, cristalizando, por evaporacion, en agujas entrecruzadas y de color blanco ó agrisado.

COMPOSICION EN PESO

Hidrógeno.	25
Carbono.	75

100

YACIMIENTO.—Esta sustancia fué descubierta por Scheerer en un lignito de Uznach, próximo á Saint-Gall (Suiza).

HARTITA—Fórmula química H⁵C⁶

CARACTERES.—Mineral de color blanco parecido á la cera y compuesto de pequeñas escamas ó laminillas exagonales, que derivan del prisma romboidal oblicuo simétrico. La hartita tiene gran analogía con la especie anterior ó sea la escheerita; pero se distinguen en que la primera se funde á 74°, mientras que la segunda lo efectúa á 45°; además la cantidad de carbono es mayor en la hartita que en la escheerita.

COMPOSICION EN PESO

Hidrógeno.	12,2
Carbono.	87,8

100,0

YACIMIENTO.—La hartita se encuentra en las hendiduras de los lignitos de Oberhart, próximo á Gloggnitz (Austria) y en Rosenthal (Estiria).

TERCER GRUPO—BETUNES

Los minerales incluidos en este grupo están constituidos esencialmente por carbono é hidrógeno; arden ó se inflaman á temperaturas poco elevadas produciendo humos densos y un olor fuerte y característico. La generalidad de estos cuerpos tienen un peso específico inferior al del agua destilada; se presentan sólidos unos, otros líquidos; estos son incoloros ó de color amarillento pardusco; aquellos negros ó de un pardo oscuro y completamente opacos. Hay tambien betunes viscosos que pueden considerarse como un tránsito entre los sólidos y líquidos. Se comprenden en este grupo tres sustancias importantes, á saber: 1.ª nafta; 2.ª asfalto; 3.ª betun elástico ó elaterita.

NAFTA

Esta sustancia puede dividirse en dos sub-especies: 1.ª nafta propiamente dicha; 2.ª petróleo.

1.ª sub-especie.—NAFTA Ó BETUN LÍQUIDO DE ALGUNOS MINERALOGISTAS—HIDRÓGENO CARBONADO—CARBURO DE HIDRÓGENO—Fórmula química H⁵C³

CARACTERES.—La nafta es una sustancia bituminosa, líquida á la temperatura ordinaria, trasparente, de aspecto oleaginoso y de color blanco amarillento, ó de un amarillo claro cuando está pura; su peso específico está representado por 0,75; exhala un olor débil agradable á temperatura ordinaria. Se inflama con mucha facilidad, y tambien su vapor en contacto ó por la simple aproximacion de un cuerpo enrojado; se disuelve en el alcohol, y á su vez la nafta disuelve las resinas y asfalto.

COMPOSICION EN PESO

Hidrógeno.	12
Carbono.	88

100

YACIMIENTO.—Generalmente se encuentra en los mismos terrenos que el carbon de piedra, lignitos y demás rocas minerales combustibles (1). Las localidades extranjeras en que abunda mas la nafta son: Persia, costas del mar Caspio, Estados- Unidos, China, Japon, Islas de Cabo Verde, Imperio de Birman, Parma, Toscana, Módena, Pirineos franceses, etc. En España existe este cuerpo en varios sitios de la provincia de Santander, Escala (Gerona) y Sierra de Baza (Granada).

USOS.—Para el alumbrado y preparacion de barnices; se emplea la nafta en química para preservar del contacto del aire á los metales muy oxidables, tales como el potasio y sodio.

PETRÓLEO Ó ACEITE DE PIEDRA—COMPOSICION VARIABLE

CARACTERES.—Se presenta líquido, siendo, sin em-

(1) En Sicilia, entre Catania y Caltagirone, existe y he visto el lago llamado Naftia por la gran cantidad de esta sustancia que contiene, fenómeno curioso relacionado con el terreno volcánico y tal vez con algun depósito oculto de combustible. (N. de la D.)

bargo, mucho menos flúido que la nafta; color pardo amarillento ó rojo negruzco; su peso específico está representado por 0,89. Mediante la destilacion, y mezclado con agua, produce un residuo pardo, blando y viscoso; se inflama fácilmente con desprendimiento de humos abundantes y de olor pronunciado.

La composicion química de la nafta es idéntica á la del petróleo, variando, no obstante, la proporcion de los elementos, puesto que en la nafta hay mas cantidad de hidrógeno que en el petróleo, mientras este contiene mas carbono que aquella. Algunos autores suponen que esta sustancia no es mas que la misma nafta que lleva en disolucion cierta cantidad de asfalto.

YACIMIENTO Y ORIGEN.—El petróleo, del mismo modo que la nafta, se halla en varias localidades, sobre todo en aquellas que están próximas á los llamados volcanes cenagosos y fuentes ardientes ó manantiales de fuego. Los principales depósitos del extranjero existen en Bakou, costas del mar Caspio, en cuyo punto es sumamente abundante; se encuentran tambien grandes cantidades de petróleo en el Imperio de Birman, Estados- Unidos, donde forma inmensos lagos subterráneos, India, Persia, Cáucaso, China, Japon, Islas de Zante y de Cabo Verde, Gavian (Languedoc), etc. En España, segun el Sr. Maestre, se halla en algunos sitios de Cataluña impregnando á varias calizas terrosas ó sea á la creta. El ingeniero español Sr. Cia dice que existe el petróleo sobrenadando en las aguas termales de Guanabacoa y Madruga (Isla de Cuba), donde le denominan, lo mismo que al asfalto, chapapote.

La nafta, el petróleo y aun el asfalto, deben su origen, segun la opinion de la generalidad de los mineralogistas, á las modificaciones mas ó menos profundas que han experimentado las sustancias vegetales que, trasformadas en ulla ó lignito, producen por destilacion materias bituminosas.

USOS.—Se emplea, como todo el mundo sabe, para el alumbrado; sirve para la fabricacion de barnices y de ciertos preparados farmacéuticos; se ha usado como vermífugo, y el aceite, llamado de Gavian, ha tenido en otros tiempos una gran celebridad bajo este punto de vista.

ASFALTO, PEZ MINERAL, BETUN DE JUDEA Ó PISALFALTO Y BALSAMO DE MOMIAS—COMPOSICION VARIABLE

CARACTERES.—Sustancia bituminosa sólida, compacta, frágil, de fractura brillante y concoidea; su color es el negro de pez y el peso específico de 1,05 á 1,16. Se funde á poco mas de 100°, y arde fácilmente con llama brillante y desprendimiento de humos espesos y olor fuerte de betun; mediante la destilacion produce un aceite bituminoso y deja un residuo carbonoso, que representa la tercera parte del peso del mineral; el asfalto es poco soluble en el alcohol, disolviéndose, por el contrario, con suma facilidad en la nafta.

VARIEDADES.—1.ª Asfalto por excelencia ó betun de Judea, se presenta sólido, de un negro intenso y análogo á la ulla compacta, de la cual se separa por la fractura brillante y concoidea, por su olor de betun y por su gran fragilidad; esta variedad, que se conoce desde época muy antigua, procede, segun indica su nombre, del lago Asfaltites ó mar Muerto. 2.ª Asfalto viscoso ó pisasfalto, variedad muy blanda ó glutinosa y parecida á la pez comun; se endurece por el frio y se ablanda por la accion del calor.

YACIMIENTO.—Se encuentra el asfalto en pequeñas cantidades en el lago Asfaltites ó mar Muerto (Judea) y en la Isla de Cuba y de Santo Domingo; el depósito mas im-

portante del mundo se encuentra en la Isla de la Trinidad, en el llano que domina el lago de Pez, que tiene una legua de circunferencia, y desprende un olor tan intenso que se nota á tres leguas de distancia. En España se halla asfalto en Torrelapaja (Zaragoza), Mina-Diana y Maestre (Alava), Vasconillos (Burgos), Cidones (Soria), Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), Manilva próximo á Gibraltar, Tijola y Bayaque (Almería) y Montorio en la mencionada provincia de Burgos.

USOS.—Los antiguos egipcios le empleaban para embalsamar los cadáveres; los muros de la célebre ciudad de Babilonia eran de ladrillos unidos por un cemento de asfalto; sirve este cuerpo para la preparación de barnices, lacres y colores, así como para disminuir el rozamiento en las máquinas, mezclándole con cierta cantidad de sebo ó materias grasas; mezclado también con arena se emplea actualmente para los pisos y aceras; por último, en algunos puntos se destina para obtener el gas del alumbrado.

CUARTO GRUPO—CARBONES

Las sustancias mineralógicas comprendidas en este grupo están constituidas por el carbono puro, ó por este cuerpo unido al hidrógeno, oxígeno y aun nitrógeno en proporciones indefinidas, no pudiendo, por lo tanto, representarse ninguna de sus especies por una verdadera fórmula química. La generalidad de los carbones presentan colores negros ó pardo-oscuros y un peso específico comprendido entre 1 y 2 enteros. Arden ó se inflaman casi todos ellos á temperaturas mas ó menos elevadas con desprendimiento, en varias de las especies, de sustancias volátiles, dejando por residuo cierta cantidad de cenizas. Las especies de este grupo deben su origen á las diversas modificaciones ó transformaciones que han sufrido las plantas de las diferentes épocas á que corresponden cada una de las especies, siendo los cambios de las plantas tanto mas considerables, cuanto mas antiguas son, ó lo que es lo mismo, según que pertenezcan á los terrenos primarios, secundarios, terciarios ó modernos. Fundados en estas consideraciones, dividiremos el grupo carbones en las siguientes especies: 1.^a Grafito (1); 2.^a Antracita; 3.^a Ulla ó carbon de piedra; 4.^a Lignito; y 5.^a Turba.

GRAFITO—PLOMBAGINA Ó LÁPIZ PLOMO—CARBONO— Fórmula química C

El grafito se considera por muchos mineralogistas como un carbono puro, pero con diferente agregación molecular que en el diamante; sin embargo, todas las variedades ó ejemplares de esta sustancia contienen, por lo menos, un 4 por ciento de materias extrañas, siendo las mas principales y frecuentes el hierro, sílice, arcillas, cal, alumina y compuestos bituminosos.

CARACTÉRES.—El grafito (de *grafo*, yo escribo) se presenta muy rara vez cristalizado en prismas exagonales que derivan, según algunos autores, del cuarto sistema cristalino de Dufrenoy ó sea del romboédrico; por lo general se encuentra escamoso y en algunos casos compacto, de color gris negruzco ó gris de hierro oscuro, lustre semi-metálico ó metaloideo mas bien que metálico, suave al tacto; tizna ó mancha los dedos y deja sobre la porcelana ó papel una impresión ó huella de color agrisado y de brillo metaloideo, á diferencia de la molibdenita que produce una mancha brillante de co-

(1) El diamante, ó sea el carbono puro cristalizado, le hemos estudiado conforme á las ideas de Werner y Leymerie en el grupo de las piedras finas. Haiy, Delafosse y otros eminentes mineralogistas le colocan en la clase *combustibles*.

lor gris-verdoso; el grafito es un mineral muy blando, pues se deja rayar por casi todos los cuerpos menos por el talco y algun otro, siendo negro el polvo que resulta de la raya; su peso específico está representado por 1,8 á 2,4. Este cuerpo arde con muchísima dificultad sin producir ninguna sustancia volátil; infusible al soplete é inatacable por los ácidos.

COMPOSICION EN PESO

Análisis del de Ceilan	Id. del de Inglaterra	Id. del de Himalaya
Carbono. 94,0	53,4	71,6
Hierro. »	7,9	5,0
Cal y alumina. 6,0	36,0	8,4
Sílice. »	»	15,0
Agua. »	2,7	»
100,0	100,0	100,0

VARIETADES.—1.^a Cristalina, constituida de láminas pequeñas que ofrecen una forma exagonal, derivada del cuarto sistema. 2.^a Pizarrosa, formada de hojas ó láminas encorvadas de alguna magnitud y difícilmente separables. 3.^a Escamosa, compuesta de láminas mas pequeñas que las de la variedad anterior, brillantes y de un blanco de estaño. 4.^a Terrosa ó compacta, se presenta en masas de color gris ó de un negro mate y compuesta de un grano fino que adquiere cierto brillo por medio del frote. 5.^a Incrustante, en el de Siberia ó capas delgadas cubriendo la superficie de algunas rocas cuarzosas.

YACIMIENTO.—Se encuentra el grafito en los terrenos primarios ó paleozóicos subordinado, por lo comun, á las arcillas, gneis y pizarras micáceas; en algunas localidades se presenta en rocas serpentínicas, porfídicas y calizas sacaroides. El criadero mas importante, por la abundancia y buena cualidad del grafito, es el de Siberia, descubierto hace pocos años por el francés Alibert de Montauban: los célebres depósitos de Cumberland (Inglaterra), puede decirse que están agotados; existe además esta sustancia en Saboya, Pinheiro (Portugal), Noruega, New-York y Baltimore (Estados Unidos), Morlaix (Francia), Pargas (Finlandia), Ceilan, Baviera, Piamonte, etc. En España le tenemos en Benahavis, Marbella y Pujerra (Málaga), y en diferentes puntos de las provincias de Jaen, Granada, Toledo y Asturias.

USOS.—Se emplea la plumbagina ó grafito para la fabricación de lapiceros, construcción de hornillos refractarios, crisoles, etc.; mezclado con materias grasas sirve para disminuir el rozamiento de las máquinas. Como todo el mundo sabe, los mejores lapiceros venían de Cumberland, pero hoy son mas estimados los célebres de Faber, fabricados con el grafito encontrado en Siberia. Esta sustancia se destina también para evitar la oxidación del hierro, así como para pavonar las armas de fuego y cubrir los moldes usados en galvanoplastia, puesto que el grafito es buen conductor de la electricidad, é impide al propio tiempo la unión ó adherencia de las láminas metálicas.

ANTRACITA. ULLA BRILLANTE—COMPOSICION VARIABLE

CARACTÉRES.—Sustancia carbonosa, de color negro agrisado, opaco, brillante y de lustre semimetálico ó metaloideo, ofreciendo algunos ejemplares irisaciones ó reflejos mas ó menos intensos; raya al yeso y se deja rayar por la caliza, estando dotada de un peso específico representado

por 1,4 á 1,9. A temperaturas elevadas arde con mucha dificultad, produce poca llama, no desprende olor ni humos, y tiene la propiedad de decrepitar, por cuya razón no se acostumbra á emplearla como cuerpo combustible en gran escala.

COMPOSICION EN PESO

Carbono.	88
Cenizas.	4
Sustancias volátiles.	8
Hidrógeno.	indicios
	100

VARIETADES.—Se conocen diferentes variedades de antracita, siendo entre otras las mas importantes las siguientes: 1.^a Poliédrica, compuesta de láminas que afectan formas prismáticas casi regulares, siendo debidas á la retracción que han sufrido por la acción del calor. 2.^a Pizarrosa, formada también de láminas, divisibles en otras mas pequeñas. 3.^a Compacta, ofrece, por lo comun, la forma de riñones mas ó menos voluminosos. Algunos mineralogistas admiten la variedad denominada *vidriosa*, de aspecto homogéneo y fractura compacta con bordes agudos; en realidad es la variedad poliédrica.

YACIMIENTO.—La antracita corresponde esencialmente á los terrenos carbonífero, devónico y silúrico; se encuentra muchas veces encima de la ulla ó carbon de piedra, por lo que algunos geólogos creen que la antracita no es mas que una ulla metamórfica ó mas ó menos modificada. Las localidades extranjeras en donde mas abunda esta sustancia combustible son: Pensilvania, Virginia y Connecticut (Estados Unidos), debiendo estos países en gran parte su prosperidad á las enormes cantidades de ullas metamórficas que en ellos existen; se encuentra también este mineral en el país de Gales (Inglaterra), Alpes del Delfinado y Tarentesa. En España le tenemos en Villaviciosa, Viñon y Colunga (Asturias).

USOS.—Se emplea esta sustancia como combustible, teniendo el inconveniente de decrepitar, por cuya razón tanto en Europa como en América no se ha destinado para el mencionado uso, sino hasta hace pocos años. Se utiliza hoy en las fundiciones y en todas las operaciones en que se necesitan temperaturas muy elevadas; la antracita arde mejor cuando está en grandes masas que en pequeñas, y cuanto mayor sea la corriente de aire. En el país de Gales y en algun otro punto se sirven de la antracita para calentar los hornos de reverbero. La llama que produce este mineral no es debida á la combustión de las sustancias volátiles que pueda desprender por la acción del calor, supuesto que aquellas son en muy corta cantidad, sino á la combustión del óxido de carbono que se forma mediante la corriente de aire que atraviesa una gran capa de antracita.

ULLA—CARBON DE PIEDRA Ó HORNAGUERA—COMPOSICION VARIABLE

CARACTÉRES.—Este mineral, tan abundante como útil y necesario, es un combustible de color negro intenso, brillante, opaco y no cristalino; su estructura es pizarrosa, muy frágil y blando, siendo negro y sin brillo el polvo que resulta de la raya; su peso específico es de 1,1. El carbon de piedra es una sustancia poco higrométrica; no obstante, disminuye algun tanto de densidad cuando se somete á la temperatura de 100°; introducido en agua absorbe cierta cantidad de este líquido, dilatándose al propio tiempo de una manera sensible. Arde con llama amarillenta y desprende

miento de humo y de olor bituminoso; el residuo que queda despues de la combustión, y que se designa con el nombre de *cok*, ofrece un lustre semimetálico ó metaloideo, siendo duro y sonoro por la acción del choque. La ulla produce por medio de la destilación diversos gases, como el hidrógeno protocarbonado y bicarbonado, que constituye, como sabemos, el gas del alumbrado; el ácido carbónico, amoniaco, óxido de carbono, ázoe, etc., desprende también agua y diferentes betunes líquidos.

El elemento esencial de la ulla es el carbono, al cual van unidos el hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, sustancias volátiles y materias féreas en proporciones distintas, según las variedades. Rara vez se presenta puro este mineral, encontrándose generalmente asociado á caliza, arcillas, carbonato de hierro y sulfuros de este mismo mineral.

COMPOSICION DE LAS DIFERENTES VARIETADES DE ULLA

	Crasa de llama corta	Crasa de llama larga	Seca de llama larga
Carbon. 95	86	82	75
Hidrógeno. 2	5	6	6
Oxígeno y nitrógeno. 3	7	12	18
	100	98	100
			99

VARIETADES.—Algunos mineralogistas establecen las siguientes: 1.^a Ulla pseudocristalina, se presenta en fragmentos prismáticos que proceden, como los que se han indicado en la antracita, de la retracción que ha sufrido este combustible en el interior de la corteza terrestre. 2.^a Pizarrosa, variedad que puede dividirse en láminas ú hojas mas ó menos gruesas, que presentan una textura algo parecida á las pizarras. 3.^a Laminar, variedad que á su vez se divide en láminas en una sola dirección, mientras que en todas las demás ofrece fractura desigual. 4.^a Compacta, tiene fractura concoidea, resinosa y casi mate. Pertenece á esta variedad el *cannel coal* de los ingleses ó carbon candela, así denominado, porque arde de una manera continua, con llama clara, amarilla y brillante. 5.^a Piciforme, de brillo análogo al de la pez ó resina. 6.^a Ulla irisante, esta variedad ofrece, á consecuencia de un principio de descomposición en su superficie exterior, colores muy variados, tales como el rojo, amarillo, verde, etc. 7.^a Ulla ligniforme, presenta una estructura parecida á la de los lignitos.

Se han hecho además otras clasificaciones, basadas unas en los caracteres químicos, otras en las localidades, etc. Una de las mejores está fundada en los caracteres pirométricos: atendiendo, pues, á la combustión, se dividen en tres secciones principales, á saber: 1.^a ulla secas; 2.^a ulla crasas; 3.^a ulla mixtas ó intermedias.

ULLAS SECAS.—Ofrecen analogía con la antracita; su color es el gris de acero, y fractura concoidea mas bien que pizarrosa. Se inflaman ó arden con dificultad, no aumentan de volumen, y sus fragmentos se aglutinan débilmente; desprenden mucho humo y producen gran cantidad de *cok*. Estas ulla son las que se destinan generalmente á las máquinas de vapor.

ULLAS CRASAS.—Presentan color negro y estructura esencialmente pizarrosa. Arden con facilidad produciendo una llama intensa, aumentan de volumen y sus fragmentos se aglutinan dando gran cantidad de *cok*, que en algunas variedades llega hasta un 60 por 100. Se emplean en la forja y en los hornos de reverbero.

ULLAS MIXTAS.—Presentan color negro, aunque nunca tan intenso y homogéneo como el de las crasas, siendo