los alcalis un hidrato de óxido negro. El clórido de rodio es rojo y da con los alcalis un hidrato de óxido amarillo claro.

4.° Haciendo pasar por una solucion de cloruro ruténico una corriente de hidrógeno sulfurado se forma un cloruro de rutenio azul oscuro, aparte del sulfuro del mismo. El clórido de rodio tambien se descompone parcialmente, pero el líquido conserva el color de rosa.

Familia del oro.

Casi siempre se encuentra el oro nativo, aunque comunmente no en el estado de pureza: pero como las pequeñas cantidades de plata, cobre y plomo que contiene no le quitan ni su color ni su brillo metálico, se le considera como puro ó nativo. Sin embargo nosotros deberemos distinguir del oro nativo diferentes oruros de plata en los que la proporcion de este metal es mas ó menos considerable; y las aleaciones nativas del oro, con el paladio, el rodio y el telururo de oro.

El oro nativo se deja reconocer fácilmente por su color amarillo unido á su lustre metálico y á una gran ductilidad. Su peso específico no escede de 19, 25. Es inalterable por la accion del fuego; pero se funde á los 32.° del pirómetro de Wedgwood.

Se encuentra algunas veces cristalizado en cubo ó en formas derivadas de él, tales como el octáedro, el cubo-octáedro, el dodecaedro pentagonal y el trapezoedro. Los cristales son siempre pequeños llegando rara vez al tamaño de un guisante. El oro se presenta por lo general en formas indeterminables y recibe los nombres de:

1.ª *Lameliforme*, cuando está en láminas planas ó contorneados con la superficie muchas veces reticular.

2.ª *Ramoso ó ramuloso* (*dendrítico*), si se presenta en ramificaciones ó dendritas que parecen compuestas de octaedros pequeños ó de prismas cuadrados implantados unos sobre otros.

3.ª *Granuliforme*, se llama al que afecta la forma de granos aplastados ó de escamas.

4.ª *Macizo* el que presenta granos semejantes, sub-orbiculares, como los de las sustancias rodadas por las aguas, pero de un volúmen mayor. A estos granos se les da el nombre de *pepitas*. El museo de historia natural de París encierra una que pesa mas de 500 gramos: pero se citan otras mucho mayores, entre las que se cuenta una de 21 kilógramos y 7 gramos hallada en 1821 en el condado de Anson en los Estados-Unidos, y otra de 36 kilógramos encontrada en 1842 en los aluviones de Miask sobre la pendiente asiática del Oural. Ya antes de tiempo se habian cojido en el mismo sitio pepitas de 4 kilógr.; de 6 kil. 5 gr.; y de 10 kil. 113 gr.

El oro pertenece esencialmente á los terrenos primitivos y de transicion, aunque tambien se encuentra en los traquíticos y de trap, y mas principalmenmente en los de transporte. Pero como aquellos terrenos son el resultado del fuego de los volcanes sobre las rocas primitivas, y los segundos provienen de su destruccion por las aguas, no debe causarnos admiracion el que siendo el oro una de las sustancias mas indestructibles de la naturaleza, se halle en estos nuevos terrenos con todas sus propiedades: y aun podrá suceder, como efectivamente sucede en los terrenos de transporte que se presente en ellos con mas

abundancia que en sus lechos primitivos; porque en razon de su indestructibilidad y considerable peso específico, todo el oro perteneciente á una grande estension de terrenos destruidos y triturados por las aguas, podrá reunirse en las partes mas bajas donde será fácil encontrarle.

Dada la idea general de los criaderos del oro, pasaremos á indicar en particular los sitios de donde se estrae.

El oro puede estar *diseminado* en la masa misma de las rocas de los terrenos primitivos, como se verifica en el Brasil en la Sierra de Zocaes, en donde se ha encontrado, en un terreno de micasquisto, una roca compuesta principalmente de cuarzo granujiento, hierro oligisto micaceo y escamas ó lentejuelas de oro diseminadas. Pero es mas comun hallarle en los filones de los terrenos primitivos, aun cuando no en tanta abundancia que pueda constituir por sí solo filones que deban llamarse tales, puesto que principalmente están compuestos totalmente ó en parte de:

Cuarzo hialino ó lacteo en el Perú, en la Gardette (Isére).
Piedra cornea.
Jaspe comun en Minas Geraes (Brasil).
Cal carbonatada espática
Barita sufaltada.
Feldspato compacto.

Los compuestos metalicos que acompañan al oro en estos filones, son:

El hierro sulfurado ya intacto, ya alterado.
El cobre piritoso (Isére).
El plomo y el cinc sulfurados.
El mispikel ó hierro sulfo-arseniurado.
El cobalto gris.
La plata sulfurada en Konisberg (Hungria).

El oro existe con mucha frecuencia en las minas piritosas, pero tan dividido ó disfrazado por el color de las piritas, que no se le percibe cuando estas están intactas, y solamente se descubre cuando están descompuestas é hidroxidadas. De esta naturaleza son las piritas auríferas de Beresof en Siberia. Algunas veces no compone el oro mas que dos diezmillonésimas partes de la mina como sucede en Ramelsberg y en Harz, y sin embargo tiene cuenta su esplotacion.

Ya hemos dicho que el oro se encontraba con mas abundancia en depósitos de estension variable formados por los terrenos de transporte en algunos paises. M. Brongniart ha dado á estos depósitos el nombre de terrenos *plusiacos*, esto es *ricos*, porque en general presentan el oro mezclado con las sustancias mas preciosas, procedentes como él de la destruccion de los terrenos primitivos: tales son el platino, el diamante, el corindon, la esmeralda, etc. El oro esportado de la Colombia, del Brasil, de Chile, el de las pendientes de los montes Ourales ó de las gargantas del Altai en Siberia corresponde á esta clase de formaciones.

El oro es tambien muy comun en las arenas de los rios, ya sea arrancado por la corriente de las rocas primitivas en que estos nacen, ó mas bien como se cree en el dia que provenga del lavado del terreno de aluvion por donde corren; porque segun la naturaleza del terreno recorrido por las aguas, asi se encuentra ó no en sus arenas. En Francia por ejemplo, el Ariege lleva oro en

las inmediaciones de Mirepoix; en el Ródano solo se encuentra desde la embocadura del Arve hasta 5 leguas mas abajo; y el Rhin solo le ofrece desde Bale hasta Manhein, y mas principalmente cerca de Strasburgo entre Fort-Louisy Guemersheim.

Los que se dedican á escoger este oro reciben el nombre de *artesilleros* cuya industria está generalizada en muchas partes. El polvo de oro que traen las carabanas del interior del Africa parece tiene igual orígen.

Extraccion. La esplotacion de las minas de oro es muy sencilla. Cuando se estrae este metal de las arenas de los rios, se lavan estas en unas artesas de forma particular, ó sobre tablas inclinadas cubiertas de paño ó bayeta: el oro se va al fondo por razon de su gravedad específica ó se queda adherido al paño. Cuando ya tiene muy poca arena mezclada, se amalgama con mercurio: se esprime despues la amalgama para quitar el esceso de este, y el resto se separa por destilacion.

Cuando el oro se halla en las rocas, se pulverizan estas, se lava su polvo como se ha dicho de las arenas, y despues de separado de su ganga se funde y se purifica como las demas especies de oro.

Respecto de los sulfuros, se tuestan para separar el azufre y el arsénico, y quemar parte de los metales oxidables: se funden en seguida para reducir el oro á una masa mucho menor: se tuesta de nuevo, y la materia tostada se funde con plomo, el que se apropia el oro juntamente con la plata que suele tener por lo comun, y algo de cobre, hierro y algunas veces estaño. Esta aleacion se copela despues lo mismo que cuando se quiere obtener plata; y la única diferencia que hay es la de que el boton de plata en vez de ser puro contiene oro. (1).

Otras veces en lugar de fundir la mina tostada con plomo, se trata por el mercurio de la misma manera que se ejecuta respecto de la plata, y despues se separa el mercurio por destilacion.

El oro afinado por el plomo puede todavia contener plata, cobre, hierro y estaño. El obtenido mediante la amalgamacion solo contiene plata. Para separarle de dichos metales se funde con nitro, el cual oxida el cobre, el hierro y el estaño. La plata solo puede separarse mediante el *apartado*, cuya operacion se funda en la propiedad que tiene el ácido nítrico de disolver la plata sin tocar al oro.

Pero para que el apartado se haga con exactitud, la cantidad de plata contenida en la aleacion debe ser bastante grande á fin de que el metal atacado sea muy poroso y pueda penetrarle completamente el ácido, porque de no ser asi, el oro retendria algo de plata. Las cantidades que se calculan son tres partes de plata para una de oro, añadiendo mediante la fusion la plata que falte, cuando mediante los ensayos preliminares se vea que no tiene la cantidad dicha, esto es, la necesaria para formar las tres cuartas partes de la masa: á esta operacion se le da el nombre de *encuartacion.*

Reducida la aleacion á granalla se reparte en vasijas de gres colocadas en baño de arena y se trata en caliente por su peso de ácido nitrico de 25° Se decanta el líquido y se hierve nuevamente la granalla con otro ácido de 30°

(1) En rigor toda la plata que se saca de las minas de plomo, etc tiene oro, como puede demostrarse sometiéndola á la encuartacion y apartado; pero solo se trata por este procedimiento aquella que tiene bastante oro para cubrir los gastos de la operacion, reputándose como pura la otra.

ó 32.° Separado tambien este por decantacion, se lava el oro, que por último se hierve con ácido sulfúrico concentrado para disolver las pequeñas porciones de plata que le pueden haber quedado: y volviéndole á lavar definitivamente se funde en un crisol y se reduce despues á rieles.

La plata disuelta en los ácidos nítrico y sulfúrico se precipita en estado metálico sumerjiendo en las disoluciones láminas de cobre: pero siempre lleva consigo algo de este metal que se le separa por la copelacion, y el cual se tiene en cuenta cuando se quiere reducir la plata al tipo ó ley que debe tener segun los usos á que se destina.

Se llama *ley de la plata ó del oro*, la cantidad de liga que la ley permite alear con estos metales para darles mas dureza y que puedan resistir mejor al roce y al golpe. En Francia la ley de la moneda es de 900 milésimas, es decir, que en cada mil partes hay 900 de oro y 100 de cobre ó de plata. El oro de alhajas puede tener la ley de 920, 840 y 750 milésimas. Antiguamente la ley del oro se graduaba por quilates, dando el tipo de 24 quilates al oro puro: de modo que el oro que se llamaba de 2|24 significaba oro de 22 quilates que equivale al de 917 milésimas. El de 20 quilates corresponde al de 833 milésimas; y el de 18 al de 750.

Los joyeros sin recurrir á la análisis ni á los procedimientos químicos de los ensayadores, reconocen con bastante exactitud la ley del oro frotándole contra una piedra dura que llaman *piedra de toque*, la cual puede ser de varias clases, pero debe elegirse negra, compacta, unida é inatacable por el ácido nítrico: el *jaspe negro esquistoso ó phtanita* de Haüy es de esta clase. Tocando la raya amarilla y brillante que traza el oro en la piedra con una gota de ácido nítrico de 32° que tenga algunas centésimas del clorídrico, se altera tanto menos su brillo cuanto es mas puro el metal; y como que el ensayo se hace comparativamente con rieles de oro de ley conocida, se deduce con bastante aproximacion la de la pieza que se ensaya.

Oruro de plata.

Dejamos dicho que el oro puro es muy raro, citándose como dos hechos estraordinarios una pepita de oro del Brasil de 24 quilates ensayada por Fabroni, y un oro de Siberia que G. Rose ha encontrado ser de 993 milésimas. La ley del oro vírgen varia desde 0,940 á 0,980: y entonces se le considera como oro nativo. Pero cuando su ley es menor, se le debe reputar como un *oruro de plata*, cuyas proporciones parecen á primera vista no estar sujetas á ninguna regla: aunque es probable que sus componentes se encuentren bajo relaciones moleculares, como se ve en la tabla siguiente formada por M. Boussingault.

	Oro.	Plata.	Fórmula.
Oro de Bogotá..	92	8	$Ag\ Au^{12}$
Oro de Llano.	88,54	11,46	»
Malpaso (peso específ. 14,706). . .	88,24	11,76	»
Baja	88.15	11,85	»
Rio sucio.	87,94	11,06	$Ag\ Au^{8}$
Oro de Hojas anchas.	84,50	15,50	Ag Au
Oro de la Trinidad	82,40	17,60	$Ag\ Au^{6}$
Oro de Guano.	73.68	26,32	»
Tisiribi.	74,00	26,00	»
Marmato (peso específ. 12,666). .	73,45	26,48	$Ag\ Au^{3}$
Otramina.	73,40	26,60	»
Electrum de Schlangenberg.	64 00	36,00	»
Oro de Transilvania.	64,52	35,48	$Ag\ Au^{2}$
Santa Rosa.	64,93	35,07	»
Plata aurífera de Schlangenberg. . . .	28,00	72,00	$Ag^{7}\ Au^{3}$

Segun las análisis verificadas por MM. Henry y Rivot, el oro de Californias está compuesto de:

	Henry		Rivot.
	Densid. 15,63	Densid. 15,96	
Oro . . .	86,57	88,75	90,70
Plata . .	12,33	8,88	8,80
Cobre. . .	0,29	0,85	»
Hierro . .	0,54	indicios	0,38
Sílice . .	0,00	1,40	»
	99,73	99,88	99,88

El oro de Californias está esparcido por todo el valle del Sacramento, en forma de pepitas rodadas denudadas ó engastadas aun en un cuarzo lacteo que le sirve de ganga: ó bien en escamas en una arena negruzca de aluvion que cubre el valle ó forma el lecho de los rios. M. Dufresnoy que ha examinado esta arena la ha hallado compuesta de:

Hierro oxidulado, obtenido por medio del iman.	59,82
——————titanífero, y hierro oligisto con indicios de manganeso oxidado.	16,32
Gergon blanco.	9,20
Cuarzo hialino.	13,70
Corindon.	0,67
Oro	0,29

Nada mas diremos de estas aleaciones naturales del oro que se esplotan como oro puro, pero de las que luego se estrae la plata por medio del apartado y *encuartacion*.

Oro paladiado. En Gongo Socco en el Brasil se esplota una variedad de oro de color amarillo bajo y blanquecino, la cual es una aleacion de oro y de paladio, que se halla diseminada principalmente en una roca cuarzosa mezclada con hierro oligisto, y está acompañada de óxido de manganeso. Se supone tambien que el paladio se halla oxidado en parte, porque el ácido clorídrico disuelve mayor cantidad de él; resultado que parece podria esplicarse por la sola presencia del bióxido de manganeso. Se hace igualmente mencion de una aleacion de color amarillo de oro en granitos cristalizados procedente del gobierno de Porper, en la América meridional, la cual segun M. Berzelius, consta de 85,98 de oro; 9,85 de paladio; y 4,17 de plata.

Oro telurado.

Hemos hablado antes del *teluro nativo*, mineral que se encuentra en Fazbay (Transilvania), y en el Conecticut (Estados unidos): y que se considera como teluro sensiblemente puro, aunque con frecuencia contiene porcion de hierro y una corta cantidad de oro. Pero en este lugar debemos describir otros minerales de teluro que tienen mucha mayor proporcion de oro, y que deben mirar como una combinacion definida de estos dos cuerpos. Sin embargo este telururo de oro nunca es puro, estando siempre asociado á cantidades variables de telururos de plata ó de plomo. Algunas mezclas de estas se han reputado como especies mineralógicas y han recibido como tales nombres particulares.

Oro telurado argentifero, oro gráfico, teluro gráfico, silvano (Beudant.) Es una sustancia que se halla en los depósitos auríferos de Nagyag en Transilvania. Tiene un brillo metálico de color gris de acero claro: pesa 8,28: cristaliza en prismas romboidales rectos de cerca 107° 40′, ó en agujas delgadas y complanadas que se reunen en ángulos rectos como si figurasen letras hebreas: se funde al soplete y se reduce á una aleacion de oro y plata ductil, y de color amarillo y claro. Se disuelve en el ácido nítrico dejando un residuo de oro metálico. Segun la análisis de Klaproth consta de

Teluro.	60	10 moléculas
Oro.	30	3
Plata.	10	1
	100	

Composicion que da $Ag\ Te + 3\ Au\ Te^{3}$ (vease la pág. 75) M. Petz ha hecho ultimamente dos análisis de un teluro gráfico de Offenbanya que le han dado,

	1.ª	2.ª	
Teluro.	58,81	59,97	18 moléculas
Oro.	26,47	26,97	5
Plata..	11,31	11,47	2
Plomo.	2,75	0,28	»
Antimonio . . .	0,66	0,58	»
Cobre.	»	0,76	»

de las que la segunda corresponde á la fórmula $2\ Ag\ Te + 5\ Au\ Te^{3}$

Plata telurada aurífera. Otros dos minerales de Nagyag analizados por M. Petz han producido

	1.º Pes. específ. 8,45		2.º Peso específ. 8,83	
Teluro. . .	37,76	1 átomos	34,98	9 moléculas
Plata.. . .	61,55	1	46,76	7
Oro. . . .	0,69	»	18,26	3

La primera de estas sustancias debe considerarse como un simple telururo de plata: y la segunda como el mismo compuesto mezclado con cierta cantidad de sub-telururo de oro ($7\ AgTe + Au^3\ Te^2$).

Oro telurado plomífero, oro de Nagyag, Mullerina (Beudant). Sustancia metaloidea, de color blanco amarillento, sin láminas, y que cristaliza en prismas rectos romboidales de cerca de 105° 30′ y de 74° 30′. Su peso específico es 9,22. No es flexible, es agria y no tizna el papel. Se funde al soplete dejando cubierto el carbon de óxido de plomo, y reduciendose á un boton metálico blanco poco ductil.

Segun Klaproth consta de

		Relacion molecular.			
Teluro. . .	44,75	X 1,2500 =	55,9		5
Oro. . . .	26,75	X 0,8134 =	21,8		2
Plomo. . .	19,50	X 0,7724 =	15,1	21,4	2
Plata. . . .	8,50	X 0,7407 =	6,3		
Azufre. . .	0,50	X 5,0000 =	2,5		»

Fórmula: $\left.\begin{matrix}2Pb\\Ag\end{matrix}\right\}Te + Au^2Teu^3$

Plomo telurado aurífero, elasmosa. (Beudant.) Es una sustancia metaloidea, de color gris de plomo oscuro, de testura laminosa y que se presta bien á la clivacion en un sentido. Se funde sobre las ascuas dejandolas cubiertas de óxido de plomo y convirtiendose en un glóbulo gris que concluye por reducirse á un boton de oro. El ácido nítrico le ataca dejando un residuo blanco de sulfato de plomo mezclado con oro.

El término medio de dos analisis hechas por Klaproth y Brandes da por resultado:

		Moléculas	Pb Te	+	Au^2Te^3	+	Cu Te	+	PbS
Teluro. .	31,93	40 =	27	+	10,5	+	3	+	»
Plomo. .	54,57	42	27		»		»		15
Oro.. . .	9,00	7	»		7		»		»
Cobre. .	1,25	3	»		»		3		»
Plata.. .	0,25	»	»		»		»		»
Azufre. .	3,00	15	»		»		»		15
	100,000	107 =	54	+	17,5	+	6	+	30

Repartiendo las meléculas segun en este cuadro se representa; dividiendo por ejemplo las 42 de plomo en dos partes de las que 15 son necesarias para convertir el azufre en PbS, y 27 para formar telururo de plomo con otras 27 de teluro, quedan todavia 13 de este para reducir los 7 átomos de oro á $Au^2\ Te^3$ y los tres de cobre á CuTe: de modo que no se puede menos de reconocer en la elasmosa de Beudant una mezcla de PbTe, de $Au^2\ Te^3$, de CuTe y de PbS que parece caracterizar esta variedad de plomo telurado aurífero.

Dicha sustancia se halla lo mismo que las anteriores en Nagyag, (Transilvania) en depósitos auríferos que parecen pertenecer á la formacion traquítica. Frecuentemente va acompañada de manganeso sulfurado y de manganeso carbonato-silicatado de color de rosa.

ARGIRIDOS.

Son unos metales blancos que no descomponen el agua absolutamente ó solo lo

efectúan con mucha dificultad á una temperatura alta. Son solubles en el ácido nítrico, insolubles en el clorídrico y forman sales incoloras con los ácidos tambien sin color. No son susceptibles de acidificarse por el oxigeno, antes por el contrario forman óxidos básicos descomponibles por el yodo. Su peso específico es bastante considerable, variando entre 9,8 y 13,57. Su número molecular es superior á 1200. Cuatro son los metales de esta serie: la plata, el mercurio, el plomo y el bismuto.

FAMILIA DE LA PLATA.

La plata es un metal conocido de la mas remota antigüedad, blanco, muy brillante, y susceptible de un pulimento hermosísimo. Es mas duro que el oro, algo menos maleable que él, pero mas dúctil para reducirse á hilos. Pesa 10,4 cuando está fundido y 10,6 despues de forjado. Se funde á los 20° del pirómetro de Wedgvvood, antes por consiguiente que el cobre y el oro que lo hacen respectivamente á los 27° y á los 32°. A dicha temperatura es algo volátil sin oxidarse; aunque M. Chevillot ha observado que cuando está fundido al aire absorve una corta porcion de oxígeno que se desprende en forma de burbujas en el momento que se solidifica, echando fuera de la masa algunas partículas de plata el gas al desprenderse.

El ácido clorídrico no ataca la plata cuando no está en contacto del aire, pero en presencia de este se descompone una pequeña cantidad de ácido formandose agua y cloruro de plata.

El ácido sulfúrico no tiene accion sobre la plata en frio, pero la disuelve con ausilio del calor, desprendiendose ácido sulfuroso.

El ácido nítrico la disuelve en frio y mucho mejor en caliente, ocasionando un abundante desprendimiento de deutóxido de azoe que por su esposicion al aire pasa á gas rutilante; y resultando un nitrato de plata muy soluble, que cristaliza fácilmente en hermosas láminas incoloras y trasparentes. Fundida esta sal en un crisol y vaciada en una rielera untada de sebo forma la *piedra infernal.* Su disolucion presenta con los reactivos los siguientes caracteres.

Con el ácido clorídrico; da precipitado blanco en cuajarones, que se ennegrece por su esposicion á la luz, insoluble en el acido nítrico y soluble en el amoniaco.

Con el súlfuro hídrico y los sulfuros disueltos; precipita un sulfuro de plata negro.

Con los álcalis fijos; da precipitado gris amarillento de óxido de plata.

Con el amoniaco líquido: forma precipitado amarillento que pasa al negro y es soluble en un esceso de álcali: por la evaporacion espontanea del líquido se produce un polvo negro micaceo que denota violentamente mediante la simple frotacion con otro cuerpo, y es la *plata fulminante.*

Por último echada esta disolucion sobre cobre deja en él una mancha blanca que resiste al fuego. Ennegrece la piel y todas las materias orgánicas.

La plata se halla bajo trece diferentes estados en la naturaleza, á saber: *nativa, orurada, antimoniada, arseniurada, telurada, seleniada, sulfurada, sulfo-antimoniada, sulfo-arseniada, yodurada, bromurada, clorurada, y carbonatada.*