

ha considerado el término Fe Su² como accidental, y solo; ha conservado los otros dos como indicacion del compuesto. A esta manera de ver puede objetarse que cuando la estannina se halla mezclada con materias extrañas, lo que se encuentra es cobre piritoso y no piritita; de manera, que el término Fe Su² no puede considerarse como procedente de mezcla. Por otra parte las relaciones que se observan en el análisis de Klaproth, no permiten fácilmente extraer de ella cobre piritoso, y de aquí parece resultar que se deben considerar los tres sulfuros como combinados, según la fórmula Sn Su + Cu² Su + Fe Su², que se puede transformar en (Sn Su + 2 Cu² Su) + (Sn Su + 2 Fe Su²) lo cual ofrecería una combinación de dos dobles sulfuros.

La expresión general Fe Sn Cu² Su⁴ puede dar también Sn Su + 2 Cu Su + Fe Su, que se puede transformar en (Sn Su + 4 Cu Su) + Sn (Su + Fe Su). En una y otra de estas transformaciones, la estannina es análoga á las diferentes combinaciones triples que constituyen las especies bournonita, polibasita, panabasa, etc.

Depósitos. Esta sustancia no se ha encontrado hasta ahora mas que en Cornwall, en masas pequeñas en las minas de cobre piritoso; también se indica en venas en el granito del monte de San Miguel en la misma comarca.

SULFURO DE COBALTO.

XVI ESPECIE.—KOBOLDINA.

(Cobalto sulfurado).

Es una sustancia metaloidea, de color gris de acero, mas ó menos claro, que según parece, cristaliza en octaedro regular; su fractura es desigual; no da olor alguno arsenical al soplete; es fusible despues de haber sido tostada, y da un glóbulo gris que fundido con el bórax le comunica un color azul intenso. Es de presumir que la koboldina sea un sulfuro de cobalto de la fórmula Co² Su² mezclada con chalkopirita ó phillipsita, según los análisis siguientes.

Análisis de Wernekink.

Azufre	41
Cobalto	43,86
Hierro	5,31
Cobre	4,10
Ganga	0,67

Análisis de Hissinger.

Azufre	42
Cobalto	43,20
Cobre	14,40
Hierro	3,50
Materias terrosas	0,33

Sin embargo, habria un poco de azufre en exceso en el análisis de Hissinger.

Depósitos. Esta sustancia que Wernekink ha indicado como cristalizada en cubo octaedro; es bastante semejante á la cobaltina, y hasta ahora solo se ha encontrado en Suecia.

SULFUROS DE BISMUTO.

XVII ESPECIE.—BISMUTINA.

(Bismuto nativo en parte, Bismuto sulfurado).

Es una sustancia metaloidea, de color gris de acero, que pasa al gris amarillento, y cristaliza en agujas

romboidales de unos 130° y 50°; su peso específico es 6,54; es fusible al soplete, desprendiendo gotitas incandescentes y cubriendo el carbon de óxido de bismuto, que se vuelve amarillento despues de enfriarse; es soluble en el ácido nítrico; su disolución se enturbia por el agua que se debe añadir en mayor ó menor cantidad, según el grado de acidez, y precipita además en negro por los hidrosulfatos.

Su composición según el análisis de Rose, es la siguiente:

Azufre	18,72
Bismuto	80,98

Se indica el sulfuro de bismuto en agujillas romboidales estriadas en su longitud con una cara perpendicular al eje, y algunas facetas en los ángulos sólidos; también se indica en pequeñas masas fibrosas compuestas de estas mismas agujas, y por último, en laminillas implantadas en la cererita en algunos puntos de Suecia.

APÉNDICE. Bismuto sulfurado plumbo-argentífero. Es una sustancia metaloidea, de color gris de plomo, que se presenta en agujillas cristalinas implantadas en gangas silíceas ó en espato fluor, y de la cual ha extraído Klaproth por el análisis, las sustancias siguientes:

Azufre	16,3
Bismuto	27,0
Plomo	33,0
Plata	15
Hierro	4,3
Cobre	0,9

Estos resultados darian quizá la fórmula Bi² Su² + 5 (Pb, Ag, Fe, Cu) Su; pero todavía no se sabe á punto fijo si es una combinación, una mezcla, ó combinación de varios sulfuros.

Bismuto sulfurado cuprífero. Es una sustancia metaloidea de color gris de acero, que pasa al blanco de estaño, en agujas cristalinas ó en nidos fibrosos pequeños, de lo cual ha sacado Klaproth:

Azufre	12,58
Bismuto	47,24
Cobre	34,66

Es difícil sacar de estos resultados otra cosa que una mezcla de sulfuro de bismuto de la fórmula Bi² Su y de sulfuro de cobre de la fórmula Cu² Su, expresiones que indicarian ambas una especie particular, diferente de la que hemos citado. Es probable que haya aquí un sulfuro doble cuya composición se fijará por investigaciones futuras.

Esta materia se encuentra en los filones cobaltíferos que atraviesan una especie de granito, en las minas de Neugluck y de Daniel en el Furstenberg.

Bismuto sulfurado plumbo-cuprífero. Es una sustancia metaloidea, de color gris de plomo ó gris de acero, en agujas implantadas en el cuarzo; su peso específico es 6,12. John ha hecho su análisis que ha dado los resultados siguientes:

Azufre	11,58
Bismuto	43,20
Plomo	24,32
Cobre	12,10
Níquel	1,58
Teluro	1,32

de lo cual no se puede sacar nada como no sea una mezcla de los sulfuros Bi² Su, Cu² Su, Pb Su, N Su². Debemos esperar á nuevas investigaciones; pero es indudable que no hay aquí bismutina, porque seria necesario dejar el cobre y una parte del plomo en estado libre.

Esta materia procede de varias minas del distrito de Ekaterinemburgo en Siberia. Existe en una ganga de cuarzo y va algunas veces acompañada de pajitas de oro, de malaquita, galena, etc.

SULFUROS DE ANTIMONIO.

Estos sulfuros son sustancias metaloideas ó no metaloideas, que dan por la tostacion un humo blanco abundante, sin olor de ajo, que puede volatilizarse de nuevo cuando se ha depositado en las paredes del tubo abierto ó sobre el carbon. Son atacables por el ácido nítrico, en caliente ó en frio, con precipitado inmediato de materia soluble en el ácido hidroclicórico, cuya disolución se enturbia por el agua y precipita en amarillo por los hidrosulfatos.

XVIII ESPECIE.—ESTIBINA.

(Antimonio sulfurado).

Es una sustancia metaloidea, de color gris de plomo, que cristaliza en prismas romboidales de 91°20' y 88°40', y puede recibir exfoliaciones paralelamente al plano de las diagonales de las bases; su peso específico es de 4,3 á 4,6; se funde con facilidad; da por la tostacion en tubo abierto vapores blancos muy abundantes, y acaba por desaparecer enteramente. Es atacable por el ácido nítrico, dando un precipitado blanco abundante, soluble en el ácido hidroclicórico, del cual se separa por el agua, y precipita en amarillo por los hidrosulfatos. Se reduce á una materia amarilla por la potasa cáustica humedecida.

Su composición en peso es la siguiente:

Azufre	27,22
Antimonio	72,78

Los análisis han dado por resultados

Análisis de Proust.

Azufre	25
Antimonio	74

Análisis de Bergman.

Azufre	26
Antimonio	74

VARIEDADES. Estibina cristalizada. Se presenta en prismas romboidales, terminados por vértices de cuatro caras, y algunas veces modificados de diferentes maneras.

Estibina cilindroidea. Se presenta en cristales desfigurados. Acicular. Se presenta en agujas muy delgadas.

Estibina capilar. Se presenta en filamentos muy delgados, rectos ó curvos, algunas veces como afelpados. Existe indudablemente estibina capilar que presenta muchas veces el paso á la estibina cilindroidea; pero es probable que se confundan también con esta sustancia por los caracteres exteriores, materias que son muy diferentes, así como se han confundido mucho tiempo todos los silicatos asdestoideos en una sola especie; Rose ha analizado una que ha encontrado ser un sulfuro compuesto de que hablaremos despues de la zinkenita.

Estibina bacilar ó fibrosa. Forma cristales divergentes, agrupados entre sí, y deformados por su mútua presión.

Estibina laminar. Se compone de cristales entremezclados y que forman masas cuya estructura es laminosa con tendencia mas ó menos marcada á la estructura bacilar.

Estibina compacta. Es una variedad de la estibina fibrosa.

DEPÓSITOS Y USOS. La estibina aunque poco abundante en la naturaleza, se encuentra, sin embargo, bastante comunmente y constituye por sí sola filones siempre poco extensos que atraviesan el granito y el micasquito en muchos puntos de Europa; en España existe en la provincia de Lugo. También se encuentra como sustancia subordinada en diferentes criaderos metalíferos y principalmente en los depósitos argentíferos.

Esta materia se explota para sacar de ella el antimonio que entra en algunas aleaciones, especialmente en los caracteres de imprenta y que sirve para la preparacion del kermes, el emético, etc. El sulfuro natural entra en la composición del lápiz plomo comun.

XIX ESPECIE.—ZINKENITA.

Es una sustancia metaloidea, de color gris de acero, que cristaliza en prismas de bases exágonas, regulares terminadas por pirámides, cuyas caras corresponden á las aristas; su peso específico es 5,30; es fusible al soplete con desprendimiento de vapores blancos, y deposita óxido amarillo sobre el carbon, es atacable por el ácido nítrico con precipitado blanco inmediato antimonífero; la disolución nítrica, da laminillas metálicas de plomo sobre una lámina de zinc.

Los análisis hechos por Rose sobre esta sustancia dan los resultados siguientes:

Azufre	22,58
Antimonio	44,11
Plomo	31,97
Cobre	0,42

No se conoce la zinkenita mas que cristalizada, y aunque sus cristales parecen aproximarse mucho á un prisma exágono regular, seria posible como supone Rose, que no fuesen mas que agrupamientos de prismas romboidales de vértices diedros de 120° y 39'.

Esta sustancia no se ha encontrado hasta ahora mas que en Wolfsberg en la parte oriental del condado de Harz donde fue descubierta por Zinken, de cuyo nombre formó el suyo.

XX ESPECIE.—JAMESONITA.

Es una sustancia metaloidea, de color gris de acero, que cristaliza en prismas romboidales de 101°20' próximamente; su peso específico es 5,36; sus caracteres químicos son los mismos zinkenita.

Su composición es la que resulta del siguiente análisis de Rose hecho con la jamesonita de Cornwall.

Azufre	22,13
Antimonio	34,40
Plomo	40,75
Cobre	0,13
Hierro	2,30

Esta sustancia se encuentra en masas cristalinas en las minas de Cornwall; algunas materias confundidas con la bournonita pertenecen á esta especie.

XXI ESPECIE.—HAIDINGERITA.

(Berthierita).

Es una sustancia metaloidea, que cristaliza en prismas romboidales y se encuentra en masas confundidamente laminosas; su peso específico es 4,3; se funde muy fácilmente al soplete, desprende vapores

blancos y deja un glóbulo negro, atraible por el imán; es atacable por el ácido nítrico y da un precipitado blanco inmediato antimonífero; su disolución precipita abundantemente en azul por el hidrocianato ferruginoso de potasa.

El análisis que ha hecho Berthier de esta sustancia, le ha dado los resultados siguientes:

Azufre.	30,3
Antimonio.	32,0
Hierro.	16,0
Zinc.	0,3

No se posee mas que un análisis de este mineral, pero es enteramente concluyente, no solo á causa de las proporciones definidas que presenta, sino tambien porque ofrece un sulfuro de hierro (prostosulfuro de los laboratorios), que no existe solo en la naturaleza, y que no se puede en este caso considerar como mezclado, porque siendo muy magnético comunicaria esta propiedad á la materia que le contuviera si se hallara en otro estado que en el de combinacion.

Esta sustancia constituye un filon en una formacion de gneis en Auvernia. La explotacion que habia sido emprendida, ha sido abandonada por la dificultad de sacar el metal; pero esta dificultad no puede existir ya, conociéndose la composicion del cuerpo. Berthier entre otros procedimientos, aconseja fundir los minerales con unos 30 por 100 de hierro, y un poco de sulfato de sosa mezclado con carbon.

XXII ESPECIE.—MIARGIRITA.

(Plata antimonizada sulfurada negra).

Es una sustancia metaloidea, negra, de un lustre semi-metálico, de fractura concoidea que cristaliza en prismas oblicuos romboidales de $93^{\circ} 56'$ y $86^{\circ} 4'$; su peso específico es de 5,2 á 5,4; es frágil y su polvo es de color rojo oscuro; es fusible al soplete; da vapores blancos abundantes sin olor arsenical ó por lomenos muy poco, y deja en definitiva un glóbulo de plata; es atacable por el ácido nítrico con precipitado antimonial; su disolución deja precipitar plata sobre una lámina de cobre, y da por el ácido hidroclórico un precipitado blanco soluble en el amoniaco.

Su composicion es la que expresa el siguiente análisis de Rose.

Azufre.	21,95
Antimonio.	39,14
Plata.	36,40
Cobre.	1,06
Hierro.	0,62

Esta sustancia no se ha indicado todavía de una manera positiva mas que en Braunsdorff, en Sajonia; pero es probable que se la encontrará en muchas localidades indicadas para la plata roja, que es como ella una materia subordinada á los depósitos argentíferos. Se deben mirar con desconfianza la mayor parte de las materias designadas en las colecciones bajo el nombre de plata antimonizada, sulfurada negra, que no presenten mas decididamente el lustre metálico; las que le manifiesten pertenecen á la psaturosa.

XXIII ESPECIE.—ARGYRYTHROSA.

(Plata roja, Plata antimonizada sulfurada, Rubinblenda).

Es una sustancia no metaloidea, roja, que cristaliza en el sistema romboédrico, y sus cristales se derivan de un romboedro de $108^{\circ} 30'$ y $71^{\circ} 30'$; su peso específico es de 5,831 á 5,91; es frágil, de un polvo rojo oscuro; tiene los caracteres químicos de la margyrita, aunque menos fácilmente fusible, y da sensiblemente menos vapores blancos.

Su composicion es la que expresa el siguiente análisis de Bonsdorff, que concuerda con el que Proust habia hecho mucho tiempo antes:

Azufre.	16,61
Antimonio.	22,84
Plata.	58,94
Sustancia terrosa.	0,30
Pérdida.	4,31

Este análisis es muy claro, y no puede haber duda acerca de la composicion del cuerpo que ha sido objeto de ella; pero veremos que existe una sustancia en que el arsénico reemplaza al antimonio, dando una fórmula enteramente semejante y una materia isomorfa de la presente. Esta sustancia constituye una especie particular, confundida con la que nos ocupa por sus caracteres exteriores. Habiendo sido establecida la distincion por Proust, Beudant ha dado á la composicion arsenical el nombre de proustita, expresion poco agradable quizá, pero que ha sido adoptada en honor del sabio químico cuyo nombre recuerda.

La existencia de tres especies de plata roja, es evidentemente una razon para dar un nombre á cada una de ellas, y hemos creído poder adoptar para la que nos ocupa el nombre de argyrythrosa.

VARIEDADES. *Argyrythrosa cristalizada*. Se presenta en prismas exágonos simples, ó terminados por vértices romboédricos ó dodecaédricos, y modificados ademas de diferentes maneras; en dodecaedros triangulares escalenos, y algunas veces isósceles; todas estas formas recuerdan perfectamente las de la caliza.

Argyrythrosa dendritica. Se compone de cristales desfigurados agrupados en dendritas, ó extendidos bajo esta forma sobre diferentes sustancias.

Argyrythrosa botriodea. Se presenta en mamelones pequeños agrupados unos sobre otros.

Argyrythrosa amorfa. Se presenta en masas pequeñas compactas, siempre poco voluminosas.

Depósitos y usos. En Europa no se encuentra la argyrythrosa sino en masas pequeñas, y como sustancia subordinada en los criaderos de argyrosa ó de galena argentífera; en Noruega, Bohemia, Hungría y Francia; pero en América, forma algunas veces la parte principal de los depósitos, especialmente en Méjico y en el Perú; en España se encuentra en Guadalcánal.

La argyrythrosa, ya se encuentre en partes pequeñas subordinadas, ya forme depósitos considerables, se explota para sacar de ella la plata.

XXIV ESPECIE.—PSATUROSA.

(Plata sulfurada agría ó frágil, plata antimonizada sulfurada negra)

Es una sustancia metaloidea, de color gris de hierro, cuyos cristales se derivan de un prisma romboidal recto de $107^{\circ} 47'$ y $72^{\circ} 13'$; su peso específico es de 5,9 á 6,26; es agría, frágil, y de polvo negro; se funde al soplete con combustion muy aparente de azufre y desprendimiento de vapores blancos antimoniales, pero con poco ó ningun olor arsenical. Es atacable por el ácido nítrico, y da un precipitado blanco inmediato; su disolución da plata sobre una lámina de cobre y un precipitado blanco soluble en el amoniaco, por el ácido hidroclórico.

Se compone segun la análisis de Rose, de las sustancias siguientes:

Azufre.	16,42
Antimonio.	14,68
Plata.	68,54
Cobre.	0,64

Este análisis no puede dejar duda alguna acerca de la existencia de una combinacion de sulfuro de plata y de antimonio. El ensayo químico ha hecho reconocer un gran número de ejemplares en que no se descubre indicio alguno de arsénico; pero hay otros que dan por la tostacion un olor arsenical muy mareado, de manera que puede creerse que hay tambien dos especies entre las materias que se han designado con el nombre de plata sulfurada agría; una que contiene sulfuro de antimonio, y otra sulfuro de arsénico.

VARIEDADES. *Psaturosa cristalizada*. Se presenta en prismas de seis planos muy cortos, terminados por modificaciones que presentan groseramente pirámides de seis caras muy rebajadas. Estos cristales se hallan frecuentemente cubiertos de una película cristalina, que parece pertenecer á la chalkopirita.

Depósitos. Esta sustancia ha sido encontrada en los mismos depósitos que la argyrythrosa, pero en corta cantidad, y particularmente en Hungría, Sajonia, etc. Se explota con los demás minerales argentíferos.

XXV ESPECIE.—BOURNONITA.

(Plomo antimonizado sulfurado, Plomo sulfurado antimonizado, Antimonio sulfurado plumbo-cuprífero.)

Es una sustancia metaloidea, de color gris de plomo que cristaliza en prisma recto rectangular, cuya altura y lados de la base son entre sí poco mas ó menos como los números 210, 217 y 220; su peso específico es 5,7; es fusible al soplete, dando vapores antimoniales, óxido amarillo de plomo, y en último análisis un boton de cobre. Su disolución nítrica, da un precipitado inmediato, laminillas metálicas de plomo sobre una lámina de zinc ó indicios de cobre, y adquiere un color azul intenso por la adición del amoniaco.

Su composicion se expresa por la fórmula Cu Pb Sb Su^5 , y sus análisis han dado los resultados siguientes:

Análisis de Rose.

Azufre.	20,31
Antimonio.	26,28
Plomo.	40,84
Cobre.	12,65

Análisis de Smithson.

Azufre.	20
Antimonio.	25
Plomo.	41
Cobre.	13

Estos dos análisis no pueden dejar duda sobre la existencia de un compuesto de la fórmula que hemos indicado; pero lo mismo que se ha confundido la jamesonita con la bournonita, es muy probable que se hayan confundido bajo el mismo nombre muchas materias diferentes, cuyos análisis colocaremos en apéndice.

VARIEDADES. *Bournonita cristalizada*. Se presenta en prismas rectangulares, simples ó modificados sobre las aristas; en octaedros rectangulares mas ó menos modificados sobre las aristas, ó truncados profundamente en el vértice.

Bournonita maclada. Se presenta en cristales prismáticos agrupados.

Bournonita bacilar. Se presenta en prismas oblicuados agrupados unos sobre otros.

Bournonita compacta. Es muy difícil, sin un análisis riguroso, decir, si diversos sulfuros compactos donde se encuentra á la vez antimonio, plomo y cobre, que se hallan sin forma cristalina, pertenecen realmente á la bournonita.

Depósitos. La bournonita es en general, una ma-

teria de filones. Se encuentra particularmente en los criaderos plumbíferos y cupríferos en Cornwall y Harz. Se han citado mucho en otras localidades, pero no es cierto que las sustancias que se encuentran en ellas pertenezcan á la bournonita. El doble sulfuro que se encuentra en nidos pequeños en la dolomia de San Gotardo, no parece que sea de la misma especie.

APÉNDICE. Se pueden reunir aquí esperando nuevas investigaciones, diferentes materias que se han designado con los nombres de *spiesglanz-bleierz*, *bleifahlerz*, *schwarzerz*, y que se han unido con la bournonita, aunque los análisis sean bastante diferentes:

Bournonita (spiesglanz-bleierz) de Klausthal, por Klaproth.

Azufre.	18
Antimonio.	19,75
Plomo.	42,50
Cobre.	11,75
Hierro.	5,00
$\text{Sb}^2 \text{Su}^3$, Pb Su , $\text{Cu}^2 \text{Su}$, $\text{Fe}^2 \text{Su}$.	

Plomo sulfurado antimonífero de Alsau sobre el Rhin, por Tromsdorf.

Azufre.	20,9
Antimonio.	22,4
Plomo.	49,0
Hierro.	4,0
Cobre.	1,0
Manganeso.	2,0
$\text{Sb}^2 \text{Su}^5 + 5 (\text{Pb}, \text{Cu}, \text{Fe}, \text{Mn}) \text{Su}$.	

Bournonita de Neudorff, por Meisner.

Azufre.	19,863
Antimonio.	20,769
Plomo.	37,590
Cobre.	18,400
Hierro.	1,386
$5 \text{Sb Su} + 6 \text{Pb Su} + 9 (\text{Cu}, \text{Fe}) \text{Su}$, que se puede transformar en:	
$2 (\text{Sb Su} + 3 \text{Pb Su}) + 3 (\text{Sb Su} + 3 \text{Cu Su})$.	

Bournonita de Naslo en Cornwall, por Klaproth.

Azufre.	16
Antimonio.	28,5
Plomo.	39
Cobre.	13,5
Hierro.	1,0
$7 \text{Sb Su} + 6 \text{Pb Su} + 3 \text{Cu}^2 \text{Su}$, que se puede transformar en:	
$6 (\text{Sb Su} + \text{Pb Su}) + (\text{Sb Su} + 3 \text{Cu}^2 \text{Su})$.	

Bournonita (bleifahlerz) de Harz, por Klaproth.

Azufre.	13,50
Antimonio.	16,00
Plomo.	34,50
Cobre.	16,25
Hierro.	13,75
Plata.	2,25

Suponiendo todos estos análisis exactos, lo cual no está demostrado porque los procedimientos de Klaproth eran muy defectuosos, se ve que la primera podría en rigor ser referida á la especie bournonita mezclada con alguna materia, cuya composicion es difícil señalar. Lo mismo quizá podría decirse de la segunda, aunque presenta una fórmula bastante bien determinada para que se la pueda considerar como

una especie distinta. En cuanto á las dos siguientes no es lo mismo, porque los elementos no se encuentran en ellas en proporción para formar un sulfuro de antimonio, de la fórmula $Sb^2 Su^5$, y no se puede formar mas que el sulfuro $Sb Su$. Por consiguiente son combinaciones enteramente diferentes de la primera, y que difieren hasta por los números atómicos en los dos análisis. En cuanto al bleifahlerz de Harz, tambien existe diferencia, porque por una parte no se puede formar mas que el sulfuro $Sb Su$, y por otra no hay bastante azufre para formar sulfuros de cobre, de plomo y de hierro, semejantes á los de los análisis anteriores.

Todas estas sustancias que merecen ser examinadas de nuevo, son como la bournonita, materias de filon.

XXVI ESPECIE.—POLIVASITA.

Es una sustancia metaloidea, de color gris de hierro, que cristaliza en prismas exágonos regulares; su peso específico es 6,24; es fusible al soplete con un ligero desprendimiento de vapores antimoniales, y deja un boton de plata bastante considerable; es atacable por el ácido nítrico, y da un débil precipitado inmediato; su disolución precipita abundantemente por el ácido hidroclórico, y se vuelve azul, por la adición del amoniaco; cuando está en exceso, disuelve el primer precipitado.

Su composición se expresa por la fórmula $Cu^9 Ag^8 (Sb, Ar^2) Su^{20}$, segun el análisis de Rose, que ha dado los resultados siguientes:

Azufre.	17,04
Antimonio.	5,09
Arsénico.	3,74
Plata.	64,29
Cobre.	9,93
Hierro.	0,06

Esta composición unida á la forma, indica evidentemente una sustancia particular, diferente de otras muchas que se han confundido con ella bajo el nombre de cobre gris; merece por consiguiente una denominación particular, y así se le ha conservado el nombre de polibasita, que le fue dado por Rose.

Polibasita cristalizada. Se presenta en prismas de seis planos, estríados transversalmente, y modificados en las aristas de las bases por tres ó seis caras. Estos cristales se hallan agrupados unos sobre otros ó unos al lado de otros, y constituyen una especie de placas mas ó menos gruesas; proceden de Guanajuato y Guarisamey en Méjico, y en la última localidad van acompañados de estilbita.

XXVII ESPECIE.—PANABASA.

(Cobre gris).

Es una sustancia metaloidea, de color gris de acero, se cristaliza en tetraedros regulares; su peso específico es de 4,79 á 5,10; es fusible al soplete desprendiendo vapores de antimonio y frecuentemente de arsénico; se hinea y forma escoria; da cobre con la sosa; es atacable por el ácido nítrico con precipitado inmediato antimonial; su disolución no da láminas de plomo sobre una barra de zinc; se vuelve azul por el amoniaco; precipita en azul por el hidrocianato ferruginoso de potasa, y da frecuentemente las reacciones del zinc, de la plata, del mercurio, etc., tratándola de una manera apropiada.

Su composición, segun Rose, es la que expresa la fórmula $Fe^4 Cu^{16} Sb^6 Su^{21}$, en la cual el sulfuro de antimonio puede ser reemplazado en parte por sulfuro de arsénico, y el sulfuro de hierro por sulfuros de zinc, de plata, etc.; se funda en experimentos he-

chos sobre estas materias elegidas en estado cristalino, pero que sin embargo no bastan para quitar todas las dificultades del asunto. A continuación trasladamos todos los análisis que se deben á este autor.

Panabasa de Santa Maria de las minas.

Azufre.	26,83
Antimonio.	12,46
Arsénico.	10,19
Cobre.	40,60
Hierro.	4,66
Zinc.	3,69
Plata.	0,60

Panabasa de Gersdorff.

Azufre.	26,33
Antimonio.	16,52
Arsénico.	7,21
Cobre.	38,63
Hierro.	4,89
Zinc.	2,77
Plata.	2,37

Panabasa de Zilla.

Azufre.	24,73
Antimonio.	28,28
Cobre.	34,48
Hierro.	2,27
Zinc.	5,25
Plata.	4,97

Estos análisis se refieren sensiblemente á la fórmula que Rose ha adoptado; solamente hay que admitir una corta cantidad de sulfuro de cobre en las dos primeras, y quizá un poco de sulfuro de antimonio superabundante en la tercera.

VARIEDADES. Panabasa cristalizada. Se presenta en tetraedros rara vez simples, pero en lo general modificados de diferentes maneras en las aristas y en los ángulos.

Depósitos y usos. Los cobres grises son minerales bastante comunes, y á veces forman criaderos casi por sí solos, pero que se encuentran tambien en los diferentes depósitos metalíferos de plomo, plata, cobre extraño, etc. Existen en muchas comarcas de Europa, así como en Méjico y en el Perú.

Estas materias se explotan como minerales de cobre y son á veces muy importantes á causa de la cantidad de plata que contienen.

SULFUROS ARSENIOSOS.

Estos sulfuros son sustancias no metaloideas, rojas ó amarillas, que dan un fuerte olor de ajo por calcinación, y poco ó nada de vapores antimoniales. Son atacables por el ácido nítrico sin precipitado inmediato.

XXVII. ESPECIE.—REGALGAR.

(Arsénico sulfurado rojo, Rubina de arsénico).

Es una sustancia no metaloidea, roja, que cristaliza en prismas oblicuos romboidales de $105^{\circ} 30'$ y $74^{\circ} 30'$; su peso específico es 3,6 arde á la acción del soplete con desprendimiento de olor de ajo; es fusible y volátil en el tubo cerrado, y se deposita en cristales en la parte superior; se reduce á una materia de color de castaña por la acción de la potasa cáustica humedecida.

Su composición se expresa por la fórmula $Ar Su$, segun los análisis siguientes:

Análisis de Klaproth.

Azufre.	31
Arsénico.	69

Análisis de Laugier.

Azufre.	30,43
Arsénico.	69,57

VARIEDADES. Regalgar cristalizado. Se presenta en prismas romboidales oblicuos, ordinariamente modificados sobre las aristas á sobre los ángulos, ó bien en prismas exágonos modificados del mismo modo.

Regalgar bacilar. Se presenta en prismas exágonos desfigurados y agrupados en su longitud.

Regalgar compacto. Se presenta en pequeñas masas amorfas.

Depósitos y usos. El regalgar se encuentra en el interior de algunos filones, particularmente en los criaderos argentíferos, plomíferos y cobaltíferos, en Hungría, Transilvania, Bohemia, Sajonia, etc.; en los productos de las solfataras, como en Puzzola y Cuadalupe, y aun en los productos inmediatos de los volcanes, como en el Vesubio, Etna y Japon. Se usa en la pintura á la cual afece un hermoso color, que desgraciadamente es susceptible de alteración.

XXIX ESPECIE.—OROPIMENTE.

(Arsénico sulfurado amarillo).

Es una sustancia no metaloidea, de color amarillo de oro, que cristaliza en prismas oblicuos romboidales de unos $100^{\circ} 40'$ y $79^{\circ} 20'$; su peso específico es 3,48 arde á la acción del soplete con olor de ajos; es fusible y volátil en el tubo cerrado, y deposita cristales amarillos en la parte superior; se reduce á una materia parda por la acción de la potasa cáustica humedecida.

Su composición se expresa por la fórmula $2 Ar Su^2$, y sus análisis han dado los resultados siguientes:

Análisis de Klaproth.

Azufre.	38
Arsénico.	62

Análisis de Langier.

Azufre.	38,14
Arsénico.	61,86

VARIEDADES. Oropimente cristalizado. Forma cristales muy raros, que son prismas romboidales oblicuos, mas ó menos modificados, y análogos á los de la especie precedente.

Oropimente laminoso. Se presenta en pequeñas masas compuestas de láminas que se separan fácilmente unas de otras, y presentan comunmente un lustre nacarado en la fractura reciente.

Oropimente granular. Se presenta en pequeñas masas que se aproximan mas ó menos á la compacidad, pero que ofrecen siempre granos distintos.

Oropimente oolítico ó testáceo. Se presenta en glóbulos de capas concéntricas aglomeradas ó de una estructura testácea.

Oropimente compacto. Esta es un paso al oropimente granular.

Oropimente terroso. Se presenta en pequeñas masas que tienen mas ó menos agregación, y pasan al oropimente compacto.

El oropimente se encuentra en los mismos depósitos que el regalgar, y tambien en las calizas secundarias en Tajova, cerca de Neusbhl, en Hungría.

Se emplea en pintura bajo el nombre de oropimente amarillo.

XXX ESPECIE.—PROUSTITA.

(Plata antimonizada sulfurada en parte, Rubinblenda).

Es una sustancia no metaloidea, roja, que cristaliza en el sistema romboédrico, y sus cristales se derivan de un romboedro que se aproxima bastante al de la argiritrosa; su peso específico varia de 5,524 á 5,532; es frágil, y su polvo de color rojo claro; es fusible al soplete, de vapores arsenicales muy marcados, y deja al fin un glóbulo de plata; es atacable por el ácido nítrico sin dar precipitado inmediato, ó al menos muy poco.

Su composición se expresa por la fórmula $Aq^5 Ar^2 Su^6$, segun los análisis de Proust y de Rose.

Análisis de Rose.

Azufre.	19,31
Antimonio.	0,69
Arsénico.	45,09
Plata.	64,67

Análisis de Proust.

Sulfuro de arsénico.	25,00
Sulfuro de plata.	74,35
Arenas y óxido de hierro.	0,65

Habiendo sido Proust el primero que ha notado que habia dos especies de plata roja, una que contiene sulfuro de antimonio y otra sulfuro de arsénico, y el que ha establecido su composición con claridad; se ha creído conveniente consagrar una de ellas á su memoria con el nombre de *proustita*. Si se compara la proustita con la argiritrosa, se verá que las dos sustancias tienen la misma fórmula de composición, y no difieren sino por la presencia del sulfuro de antimonio en la una, y la del sulfuro de arsénico en la otra. Son tambien ambas isomorfas, y no se diferencian en el exterior mas que por el matiz del color rojo.

VARIEDADES. Proustita cristalizada. Hasta ahora no se conoce pura mas que en prisma exágonos regulares, terminados por romboedros muy rebajados, y que son de un color rojo muy vivo y transparente; pero hay una cantidad de cristales en dodecaedros de triángulos isósceles, que presentan el olor arsenical por la calcinación, y que no contienen mas que una corta cantidad de antimonio.

La proustita se encuentra completamente en los mismos depósitos y lugares que la argiritrosa, con la cual se ha confundido por mucho tiempo á pesar del experimento de Proust.

SULFO-ANTIMONIUIROS.

Sus principales caracteres, son dar vapores de antimonio, y en lo demás conducirse como los sulfuros antimoniosos.

XXXI ESPECIE.—ANTIMONIQUEL.

(Niquel arsenical antimonífero, Antimonio sulfurado niquelífero).

Es una sustancia metaloidea, de color gris de acero, que cristaliza en el sistema cúbico; su peso específico es 6,45; es fusible al soplete, desprendiendo vapores abundantes de antimonio, con ó sin olor á ajo; da poco ó nada la reacción del cobalto por la fusión de la materia tostada con el bórax. Es atacable por el ácido nítrico con precipitado inmediato; su disolución es verdosa; se vuelve de color de violeta por el amoniaco en exceso, y precipita en verde por los álcalis fijos.

Su composición se expresa por la fórmula $Ni Sb$
 $Su=Ni Su^2+Ni Sb^2$, y sus análisis hechos por Rose
y por Ulmann, han dado los resultados siguientes:

Análisis de Rose.

Azufre.	15,98
Antimonio.	53,76
Niquel.	27,36

Análisis de Ulmann.

Azufre.	16,40
Antimonio.	47,56
Arsénico.	9,94
Niquel.	27,10

Se ve que en el primero de estos análisis la sustancia es pura, y que en el segundo se halla mezclada con una materia arsenical de la misma fórmula, ó níquel gris, que constituye la especie siguiente. Lo mismo se observa en una sustancia cuyo análisis se debe á Klaproth.

Esta sustancia es rara en estado cristalino; se encuentra en masas compactas ó de testura laminosa en algunos filones cobaltíferos del país de Siegen.

SULFO-ARSENIUROS.

ESTAS sustancias dan un fuerte olor de ojos por la tostación, sin humo antimonial, y presentan todos los caracteres de los sulfuros arseniosos.

XXXII ESPECIE.—DISOMOSA.

(Niquel gris).

Es una sustancia metaloidea, de color gris de acero que se presenta en masas compactas ó laminosas muy frágiles; su peso específico es 6,12; da un fuerte olor de ajo por la calcinación y deja sublimar sulfuro de arsénico por la acción del calor en el tubo cerrado; es atacable por el ácido nítrico sin precipitado inmediato cuando el ácido se halla en exceso; su disolución es verde, toma el color de violeta por el amoniaco, y da un precipitado verde por los álcalis fijos.

Su composición se expresa por la fórmula $Ni Ar Su$
 $=Ni Su^2+Ni Ar^2$, según el siguiente análisis que se debe á Berzelius

Azufre.	19,34
Arsénico.	45,34
Niquel.	29,94
Cobalto.	0,92
Hierro.	4,11
Silice.	0,90

Aquí se ve que el mineral está mezclado con Mispikel y cobalto gris, que son de la misma fórmula; pero en los otros dos análisis que se han hecho, es necesario admitir otras mezclas. Estos análisis son:

Análisis de Berzelius:

Azufre.	14,40
Arsénico.	53,32
Niquel.	27,00
Hierro.	5,29

Análisis por Pfaff.

Azufre.	12,36
Arsénico.	45,90
Niquel.	24,42
Hierro.	10,46

En la primera debería admitirse una mezcla de bi-arsénico de hierro y de arsénico, y en la segunda, habría un simple arseniuro de hierro; en uno y otro caso habría también una pequeña cantidad de arseniuro de níquel.

Esta sustancia no se ha encontrado todavía mas que en Suecia, donde acompañan los minerales de cobalto.

Constituyendo esta materia una especie de la misma fórmula que el cobalto gris, donde el cobalto reemplaza el níquel, y que el antimoniquel, donde el antimonio reemplaza el arsénico, se le ha dado el nombre de *disomosa*, derivado de una palabra griega que significa dos veces parecido.

XXXIII ESPECIE.—COBARTINA.

(Cobalto gris, Cobalto brillante).

Es una sustancia metaloidea, de un color gris de acero; muy brillante, exfoliable en cubos, y que cristaliza lo mas comunmente en dodecaedros pentagonales, en icosaedros etc.; su peso específico es 6,29; es muy frágil por efecto de su exfoliación; es fusible al soplete con desprendimiento abundante de vapores arsenicales. Da después de la tostación un verde azulado muy intenso, con el bórax en la menor partícula del mineral; es atacable por el ácido nítrico: su disolución de color de rosa ó violada, precipita en pardo rojizo por los álcalis.

Su composición se expresa por la fórmula $Co Ar Su$
 $=Co Su^2+Co Ar^2$, según los análisis hechos del cobalto gris de Skutternd, cerca de Modun en Noruega, y de Tuzaberg en Suecia. El primero ha dado por término medio:

Azufre.	20,08
Arsénico.	43,47
Cobalto.	33,10
Hierros.	3,23

donde se ven poco mas ó menos las relaciones indicadas por la fórmula. Sin embargo hay aun unos pequeños errores, ó seria preciso admitir una corta cantidad de sulfuro de hierro en estado de mezcla, lo cual es poco probable.

Cobaltina cristalizada. Se presenta en dodecaedro pentagonal, cubo dodecaedro, icosaedro etc.

Cobaltina laminosa. Se encuentra en masas pequeñas formadas de cristales aglomerados.

La cobaltina no se ha encontrado hasta ahora, mas que en Suecia y en Noruega en masas mas ó menos considerables con cobre piritoso en el terreno del gneiss. También se indica en Silesia y en el Conneticut en América.

Esta sustancia se usa como los demás minerales de cobalto para formar el óxido de este metal, que sirve para dar color azul á los vidrios y esmaltes, y preparar los azules de cobalto ó azul de Thenard.

XXXIV ESPECIE.—MISPIKEL.

(Hierro arsenical, Pirita blanca arsenical).

Es una sustancia metaloidea, de color blanco de placa ó amarillento que cristaliza en prismas romboidales de $111^{\circ} 12'$ y $68^{\circ} 48'$; su peso específico es 6,127; da chispas y olor de ajos por el choque del eslabon, es fusible al soplete, desprendiendo un fuerte olor de ajo y dejando un botón atraible por el iman; da un sublimado de sulfuro de arsénico por la acción del calor en el tubo cerrado; es atacable por el ácido nítrico, y su disolución de un precipitado azul abundante por el hidrocianato ferruginoso de potasa.

Su composición se expresa por la fórmula $Fe Ar Su$
 $=Fe Su^2+Fe Ar^2$ según los análisis de Chevreul y Stromeyer:

Análisis de Chevreul.

Azufre.	20,132
Arsénico.	43,418
Hierro.	34,938

Análisis de Stromeyer.

Azufre.	21,08
Arsénico.	42,88
Hierro.	36,04

Debe sin embargo haber algunos errores en las cantidades relativas de los elementos, pues seria necesario admitir una corta cantidad de protosulfuro de hierro que no se sabe con qué combinar, y no obstante este protosulfuro no podría hallarse en estado libre porque la materia no es inmediatamente atraible por el iman.

Mispikel cristalizado. Cristaliza en prismas romboidales de vértices diedros modificados de diferentes maneras.

Mispikel bacilar. Se presenta en cristales pequeños mas ó menos desfigurados y agrupados entre sí.

Mispikel capilar. Se compone de pequeños filamentos rectos que no son mas que cristales muy delgados y largos.

El mispikel se encuentra unas veces diseminando en rocas graníticas esquistosas y serpentinosas, ó en los filones petrosos que las atraviesan, y otras en las masas y filones metalíferos de diversa naturaleza, y particularmente en las minas de estaño; rara vez en las minas de plata y de plomo.

XXXV ESPECIE.—TENNANTITA.

(Cobre gris).

Es una sustancia metaloidea de color gris de plomo que cristaliza en dodecaedro romboidal; su peso específico es 4,375; arde á la acción del soplete desprendiendo un fuerte olor de ajo, quedando una escoria magnética que da cobre por la acción de la sosa; es atacable por el ácido nítrico; su disolución da cobre sobre una lámina de hierro y un precipitado azul por el hidrocianato ferruginoso de potasa.

Su composición según el análisis de Phillips es el siguiente:

Azufre.	28,74
Arsénico.	11,84
Cobre.	45,32
Hierro.	9,26

lo cual indicaria por consiguiente la fórmula $Fe^2 Cu^9 Ar^2 Su^{11}=9 Cu Su+(Fe Su^2+Fe Ar^2)$: de manera que la sustancia parecería ser una combinación de mispikel y sulfuro de cobre. No puede decirse á punto fijo si debe ser considerado de este modo ó si tendria alguna analogía con la panabasa, reemplazando entonces el arsénico enteramente al antimonio.

Se ha colocado esta sustancia á continuación de los sulfo-arseniuros esperando solamente que sea mas conocida bajo el punto de vista de su composición.

La tennantita se presenta en cristales que son dodecaedros romboidales, modificados en los ángulos solidos triples.

Hasta ahora solo se han encontrado como materia accidental en diferentes criaderos de minerales de cobre de Cornwall.

XXXVI ESPECIE.—SULFURO DE SELENIO.

(Sulfuro de selenio).

El sulfuro de selenio que se forma artificialmente, y que es una sustancia no metaloidea, parda, fusible fácilmente á algunos grados mas que los del agua

hirviendo, no se ha observado hasta ahora en estado natural mas que en el cráter de Vulcano en las islas de Lapari, donde presenta pequeñas capas de color pardo mezcladas con hidrocianato de amoniaco.

Existe también en pequeñas cantidades en el azufre de Fahlum que procede de la tostación de los minerales sulfurados y en él ha encontrado Berzelius el selenio por la vez.

III GÉNERO.—SULFOXIDO.

ESTE género comprende cuerpos gaseosos ó líquidos, ácidos, que dan olor de azufre quemado, ya inmediatamente, ya por su acción sobre el polvo de carbon auxiliada por el calor.

PRIMERA ESPECIE.—ÁCIDO SULFUROSO.

Es un cuerpo que se presenta en estado gaseoso. ó en disolución en el agua, y que da un olor sofocante de azufre quemado; su peso específico es 2,25, siendo uno el del aire atmosférico.

Su composición en peso es la siguiente:

Oxígeno.	48,86
Azufre.	50,14

El ácido sulfuroso en estado de gas, es lanzado frecuentemente en abundancia á la atmósfera, durante las erupciones volcánicas y se desprende continuamente en las solfataras, al través de las grietas de las rocas, ó por hendiduras mas ó menos considerables. Es muchas veces absorbido por las aguas que se hallan en los mismos lugares, y constituye entonces las aguas ácidas sulfuradas que se observan en algunas cavidades subterráneas, en algunos arroyos, ó en charcos; pero en estos últimos casos se desprende muy pronto cuando las aguas son calentadas por los rayos del sol.

Se usa el ácido sulfuroso producido artificialmente por la combustión del azufre ó por la acción de un cuerpo desoxigenante sobre el ácido sulfúrico, para blanquear los tejidos, la lana, la seda, los sombreros de paja y para quitar las manchas de frutas. Sirve para la preparación del ácido sulfúrico por el intermedio del gas nitroso. También se usa con ventaja en medicina, para las enfermedades de la piel y se administra entonces en baños gaseosos, por medio de aparatos convenientemente dispuestos.

II ESPECIE.—ÁCIDO SULFÚRICO HIDRATADO.

(Aceite de vitriolo).

Es un cuerpo líquido oleaginoso, pesado, inodoro, que da ácido sulfuroso por la acción de una sustancia carbonosa ayudada del calor; su peso específico es 1,85.

Su composición en peso es la siguiente:

Acido sulfúrico	81,67 que	Oxígeno.	48,88
contiene.		Azufre.	32,79
Agua.	18,83 que		
contiene.		Oxígeno.	16,29

pero este compuesto atrae la humedad del aire, y se disuelve en el agua en todas proporciones, de manera que se le encuentra con muy diferentes grados de densidad; este se reduce á 1,85 por la acción del fuego, y entonces se destila el ácido sin alteración.

El ácido sulfúrico se encuentra también en la intermediación de los volcanes; se ha indicado en agujas blancas en la gruta de Zoecolino en Toscana; si esta observación fuera cierta, seria el ácido anhídrido pero es probable que sean mas bien sales ácidas lo que se ha encontrado. Por lo demás existe en todas partes en estado líquido, ó mas bien en disolución