4.° Schwartzgultigerz de Airthray, cerca de Stirling. La análisis de Thompson da proximamente $9Fe^2S + 2Cu^3As^2$.

Esta breve enumeracion de las sustancias designadas con el nombre de cobre gris demuestra que en medio de su importancia por la cantidad de plata que contienen están aun mal definidas y exigen un nuevo examen.

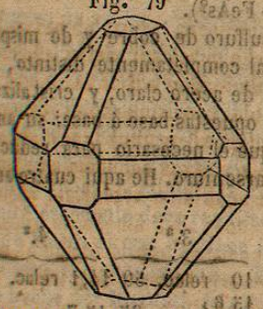
Cobre oxidulado.

Protóxido de cobre de los químicos; compuesto de Cu^2O, ó sea 88,78 de cobre y 11, 22 de oxigeno.

Es un óxido de color rojo purpúreo, vidrioso, translucente y aun trasparante cuando está en cristales pequeños; pero con mas frecuencia gris y de aspecto metálico en la superficie, en cuyo caso la raya ó la pulverizacion hacen aparecer el color rojo. Pesa de 5,4 á 5,6: se funde al soplete reduciéndose á una sustancia negra por el fuego de oxidacion; y á glóbulos de cobre por el de reduccion. Es soluble en el ácido nítrico con desprendimiento de vapores nitrosos. El ácido clorídrico le disuelve sin efervescencia; como tambien el amoniaco cáustico. La disolucion es incolora cuando no ha estado espuesta al contacto del aire, pero luego que este hace pasar á deutóxido el protóxido de cobre, toma aquella color azul celeste.

El cobre oxidulado se halla con frecuencia cristalizado en octaedros regulares (fig. 12 pág. 38) que es su forma primitiva, ó en cristales derivados de ellos; con especialidad el octaedro emarginado (fig 64, pág. 153) que es el tránsito del octaedro al dodecaedro romboidal; el dodecaedro romboidal (figura 21, pag. 42); el cubo-octaedro (fig. 33, pag. 55); el cubo (fig. 2, pág. 36); el cubo-dodecaedro, ó dodocaedro romboidal en el que los seis ángulos cuádruples estan reemplazados ó truncados por las seis caras del cubo; y por último en cristales *triformes* (fig. 79) que presentan sobre las doce aristas del octaedro las caras del dodecaedro romboidal y sobre los seis ángulos las caras del cubo. Todos estos cristales suelen con mucha frecuencia estar convertidos por su parte esterior en carbonato verde ó malaquita (tales son los de Nikolewski en Siberia), de modo que pudieran temarse por cristales de este carbonato perteneciente al sistema cúbico: siendo asi que el pequeñísimo número de los que se han hallado compuestos verdaderamente de carbonato estan derivados del prisma oblicuo romboidal.

Fig. 79



El cobre oxidulado se halla tambien *capilar*, con lustre sedoso fuerte (como el del ducado de Nassau), *laminar, en masa y terreo.* Este último está siempre mezclado con óxido de hierro que le da la propiedad de hacerse sensible á la accion de una barra imantada, calentandole antes á la llama de una bugía.

El cobre oxidulado se halla en los terrenos primitivos con otros minerales de cobre principalmente con el nativo, el carbonatado verde, el piritoso y el sulfurado.

Cobre oxidado.

Deutóxido de cobre de los químicos; compuesto de CuO, ó sea de

Cobre. . . .	79,83	100
Oxígeno.. . .	20,17	25

Es una sustancia negra, de aspecto terreo, poco coherente y muy deleznable, se funde al soplete reduciéndose á una escoria negra que al fuego de reduccion produce glóbulos de cobre. El ácido nítrico la disuelve sin desprendimiento de gas, y el soluto presenta los caracteres de las sales de cobre.

El cobre oxidado se encuentra en todas las minas de cobre aunque siempre en corta cantidad, y parece provenir principalmente de la descomposicion del cobre sulfurado y del piritoso. Deja desprender con frecuencia al soplete olor de ácido sulfuroso que revela su origen.

Cobre arsenitado.

Condurita. Se ha dado este nombre á una sustancia de aspecto terreo, de color pardo negruzco que pasa al azulado, blanda, que adquiere pulimento frotándola con la uña, y de la que se ha encontrado una masa bastante considerable en la mina de Condurow en Cornouailles. M. Faraday ha sacado de ella

		Oxígeno	
Acido arsenioso. . .	25,94	6,27	3
Oxido de cobre. . .	60,50	12,20	6
Agua..	8,99	7,99	4
Azufre.	3,06		
Arsénico..	1,51		

De donde se deduce la fórmula $Cu^6 As + 4 H$

Cobre aseniatado.

Parece que este estado natural del cobre debe constituir cierto número de especies tan diferentes por su color como por su forma cristalina y composicion. Los caracteres comunes de estos arseniatos consisten en disolverse sin efervescencia en el ácido nítrico y presentar entonces las reacciones generales de las disoluciones de cobre. Tambien se disuelven en el amoniaco produciendo un líquido azul intenso: al soplete se funden con olor arsenical. Pasemos á sus diversas especies.

1. *Cobre arseniatado prismático recto.*

Cobre arseniatado en octaedros agudos, olivinita. Por lo comun se presenta este mineral en prismas prolongados de 6 ú 8 caras terminados en bisel; ó en octaedros agudos de base rectangular derivados de un prisma recto romboidal cuyas caras forman ángulos de 110° 47′ y de 69° 13′, y su altura es á uno de los lados de la base como 69 á 88. Es de color verde oscuro, raya la cal fluatada, y su peso específico es 4,378. Se encuentra en muchas localidades, pero principalmente en las minas de cobre de Cornouailles donde se cogen los cristales mas perfectos y donde se halla tambien en agujitas delgadas y masas fibroso-radiadas á que se ha dado el nombre especial de *Wood-Copper.* El término medio de cuatro análisis bastante conformes hechas por

MM. Kobell, Richardson, Hermann y Damour fija la composicion de este mineral en

		Oxígeno		Relac.
Oxido de cobre. . . .	56,58	11,40		4
Acido arsénico. . . .	36,22	12,60	14,35	5
——fosfórico	3,19	1,75		
Agua.	3,65	3,25		1,1

Su fórmula es: $\left.\begin{matrix}\dot{\dot{Cu}}^4 \dot{\dot{As}} \\ \overline{\overline{P}}\end{matrix}\right\} + \dot{\overline{H}}$

2. *Cobre arseniatado, eucroita.*

Este mineral encontrado en Libethen, Hungria, diseminado en una pizarra micacea, se presenta en prismas poco pronunciados, redondeados y llenos de facetas, derivados de un prisma recto romboidal de 117° 20′, cuya altura está con los lados de la base en razon de 180 á 203. Su color es verde esmeralda y es casi tan duro como el fluoruro de calcio: pesa 3,389. Su composicion segun el término medio de tres análisis hechas por Turner, Voehler y Kuhn es la siguiente:

		Oxígeno.	Relac.
Óxido de cobre.	47,64	9,59	4
Ácido arsénico	33,59	11,68	5
Agua.	18,81	16,72	7

Fórmula $\dot{\dot{Cu}}^4 \dot{\dot{As}} + 7\dot{\overline{H}}$

Se diferencia por consiguiente la eucroita de la olivinita en que no contiene ácido fosfórico y encierra siete equivalentes de agua en vez de uno.

3. *Cobre arseniatado prismatico oblicuo.*

Cobre arseniatado prismático triangular, afanesa. Este arseniato se presenta por lo general en agujitas, en hacecillos de láminas curvas y en masas cristalinas testáceas: es de color verde muy oscuro; pesa 4,312: le raya la cal carbonatada romboidal. M. Phillips ha observado algunos cristales derivados de un prisma romboidal cuyas caras forman entre sí ángulos de 56° y de 124°, con una inclinacion sobre su base de 95.° La análisis practicada por M. Damour y confirmada posteriormente por M. Rammelsberg ha dado por resultado:

		Oxígeno.		Relac.
Óxido de cobre.	62,80	12,67		6
Ácido arsénico.	27,08	9,40	10,24	5
——fosfórico.	1,50	0,84		
Agua.	7,57	6,74		3

Fórmula $\left.\begin{matrix}\dot{\dot{Cu}}^6 \dot{\dot{As}} \\ \overline{\overline{P}}\end{matrix}\right\} + 3\dot{\overline{H}}$

4. *Cobre arseniatado romboédrico.*

Cobre micáceo, Kupfer-glimmer, erinita. Es un arseniato de un hermoso color verde, esmeralda cristalizado en láminas exagonas mas ó menos modificadas en los bordes, y derivadas de un romboedro agudo de 69° 48′. Está dotado de una doble refraccion muy fuerte. Le raya la caliza romboidal, y pesa 2,659. Calentado en un matraz salta en fragmentos reduciéndose á escamas muy ligeras. El término medio de dos análisis hechas por M. Damour ha dado

		Oxígeno.		Relac.
Óxido de cobre.	52,61	10,59		6,75
Ácido arsénico.	20,31	7,06	7,85	5
——fosfórico.	1,43	0,79		
Agua.	23,26	20,68		13,17
Alúmina.	1,97	0,92		»

Estos resultados pueden representarse segun M. Damour por $\left.\begin{matrix}\dot{\dot{Cu}}^6 \dot{\dot{A}} \\ \overline{\overline{P}}\end{matrix}\right\} + 12\dot{\overline{H}}$

cuya fórmula no difiere de la de la afanesa mas que por una cantidad cuadruple de agua.

5 *Cobre arseniatado en octaedros obtusos.*

Lenzenerz, liroconita. Es un arseniato de color azul celeste ó algo verdoso á veces, que cristaliza en octaedros muy obtusos, de base rectangular, y cuya forma primitiva es un prisma recto romboidal de 107° 5′ en el que la altura es á uno de los lados de la base como 86 á 85: raya la caliza romboidal y pesa 2,964. Calcinándole desprende mucha agua, toma color verde y se pone candente, quedando despues de la calcinacion de color pardo. La composicion de esta sustancia es conocida por cuatro análisis bastante aproximadas que de ella han hecho MM. Trolle-Vachtmeister, Hermann y Damour: el término medio de las dos que ha verificado este último dá el siguiente resultado.

		Oxígeno		Relac.	moléc.
Óxido de cobre. . .	37,29	7,51		75	15
Alúmina.	9,89	4,62		45	9
Ácido arsénico. . .	22,31	7,76	9,63	100	20
——fosfórico. . .	3,37	1,87			
Agua	25,47	22,64		225	45

La única fórmula que puede venir bien con esta análisis es $3\dot{\dot{Cu}}^5\dot{\dot{As}} + \dot{\dot{Al}}^5\dot{\dot{As}} + 45\dot{\overline{H}}$

La perfecta solubilidad de la liroconita en el amoniaco es una prueba de que la alúmina se halla en este mineral combinada con los ácidos y no simplemente mezclada.

Estamos muy lejos de creer que estas cinco especies de arseniatos de cobre que acabamos de describir, y que son las que mejor se han determinado en estos últimos años, sean las únicas que deban admitirse: pues tenemos con efecto antiguas análisis de Vauquelin, Klaproth y Chenevix tan diferentes de las que hemos espuesto, que no es posible atribuir su resultado á errores poco comunes en la práctica de estos célebres químicos. Asi por ejemplo entre las

variedades aciculares confundidas con la olivinita hay una analizada por Klaproth que parece compuesta de $\dot{C}u^5 \dddot{A}s + \dot{H}$: y tenemos otras tres analizadas por Chenevix, que contienen 16,18 y hasta 21 por ciento de agua, cuyos resultados se representan exactamente por $\dot{C}u^5\dddot{A}s + 7,8$ y $9\dot{H}$. Es igualmente dificil dejar de admitir que muchos arseniatos de cobre pueden presentar la forma *micácea* y se han confundido con la *erinita*: tales son por ejemplo el cobre micáceo analizado por Vauquelin, formado de $\dot{C}u^8\dddot{A}s^3 + 15\dot{H}$: el de Limerik analizado por Turner, cuya composicion se presenta exactamente por $3\dot{C}u^5\dddot{A}s + 5\dot{H}$: el cobre arseniatado lameliforme de Chenevix compuesto de $\dot{C}u^8\dddot{A}s + 12$ ó $13\dot{H}$: y por último el *kupferglimmer* analizado hace poco por M. Hermann, que contiene $\dot{C}u^8\dddot{A}s + 23\dot{H}$.

Cobre fosfatado.

Este mineral es de color verde mas ó menos oscuro, transluciente, ó trasparente: se disuelve sin efervescencia en el ácido nítrico, como tambien en el amoniaco tiñéndole de azul intenso; y presenta todas las reacciones de las sales de cobre. Se distingue del oxicloruro en que su disolucion nítrica no precipita por el nitrato de plata: y del arseniato en que al soplete no exala olor de ajos. Cuatro son las especies que probablemente existen de él.

1.ª *Cobre fosfatado anhidro.*

Se encuentra en pequeñas masas mamelonadas en Rheinbretbach (provincias Rinianas), y en Libethen (Hungria). Su color es verde, pero en su superficie negruzco y á veces en su interior, en estrias. Segun una análisis de Klaproth confirmada por otra de M. Dumesnil está compuesto de

		Oxígeno	Relac.
Oxido de cobre. . .	68,13	13,74	4
Acido fosfórico. . .	30,95	17,34	5

Fórmula: $\dot{C}u^4 \dddot{P}$

Debemos sin embargo observar que en los ejemplares compactos y mamelonados procedentes de las dos localidades mencionadas ha encontrado siempre M. Beudant algo de agua.

2.ª *Cobre fosfatado octaédrico.*

Este mineral á que tambien se ha dado el nombre de *libetenita* y *aferesa*, se encuentra en las minas de cobre de Libethen acompañando al cobre oxidulado y al cobre piritoso en una ganga de cuarzo. Es de color verde aceitu-

na oscuro, y cristaliza en octaedros de base rectangular, ya simples, ya modificados en los ángulos, ó en estos y en las aristas: cuyos cristales se derivan de un prisma recto romboidal de 109° 10′ y 70° 50′, en el que la altura está con un lado de la base en razon de 25 á 29. Aun no está bien definida la composicion de este fosfato; ó por mejor decir yo creo (y mi observacion se estiende á otros minerales) que esta composicion puede variar dentro de ciertos límites, sin que esto autorice á formar muchas especies diversas. Asi es que tenemos tres análisis del cobre fosfatado cristalizado de Libethen que han dado:

	1.ª	2.ª	3.ª
Oxido de cobre. . .	63,9	66,61	66,55
Acido fosfórico. . .	28,7	24,13	28,
Água.	7,4	6,26	4,43

1.ª Análisis hecha por Berthier: da esactamente la fórmula $\dot{C}u^4 \dddot{P} + 2\dot{H}$

2.ª Analisis por Voehler: da $\dot{C}u^5 \dddot{P} + 2\dot{H}$ que se puede espresar por $\dot{C}^4 \dddot{P}, \dot{H} + \dot{C}u\dot{H}$ para conservar el mismo tipo de fosfato en todas las variedades.

3.ª Análisis por el mismo Voehler, de cristales de Libethen de color verde claro: de la que se deduce inmediatamente $17\,\dot{C}uO + 4P^2O^5 + 5H^2O$, que se puede traducir de este modo $4\,(\dot{C}u^4 \dddot{P}, \dot{H}) + \dot{C}u\dot{H}$.

3.ª *Cobre fosfatado prismático.*

Ipoleima de Beudant. Encontrado en Virneberg, cerca de Rheinbreitbach en la prusia Riniana, engastado en cuarzo. Su color es verde bastante puro é intenso; su forma en cristales prismáticos ú octaédricos derivados de un prisma oblicuo romboidal de 141° y 39° proximamente. La inclinacion de la base sobre las caras es de 112° 30′. Pesa 4,205 y raya la cal fluorurada. Se halla tambien en masas mamelonadas, radiadas en su interior, de color verde azulado, de composicion algo incierta, y contiene ademas carbonato de cobre. M. Linn que le ha analizado le ha hallado compuesto de

		Relac.	molec.
Oxido de cobre. . .	62,847	127	5,27
Acido fosfórico. . .	21,687	24	1
Agua.	15,454	137	5,71

Fórmula $\dot{C}u^5 \dddot{P} + \dot{H}^5$ con mezcla de cobre hidratado.

4.ª *Trombolita.*

Con este nombre ha designado M. Plattner un fosfato de cobre fibroso en-

contrado en Retzbanya (Hungria), cuya composicion ha hallado ser muy diversa de la de los anteriores, á saber:

		Relac. molec.	
Oxido de cobre. . .	39,2	79	7
Acido fosfórico. . .	41	45,5	4
Agua..	16,8	149	15

Fórmula: $2\ (\dot{Cu}^3\dddot{P}, + \dot{H}^6) + \dot{C}u\dot{H}$

Cobre hidro-silicatado.

Muchos son los compuestos de este género entre los que el mejor definido es un mineral muy raro, casi semejante á la esmeralda y confundido con ella en un principio, hasta que Haüy mediante los caractéres cristalográficos; y Vauquelin por la análisis, demostraron que era enteramente diverso. Traida de la Tartaria china esta sustancia por un comerciante llamado *Achir-Malmed*, recibió de Haüy el nombre de *dioptasa* y de otros el de *achirita ó esmeralda cobriza*. Es de un color verde puro; transparente; cristaliza en prismas exaedros regulares terminados por tres caras romboïdales de modo que vienen á resultar dodecaedros. Sus junturas naturales se distinguen claramente; son paralelas á las caras de las estremidades, y conducen á la forma primitiva que es un romboedro obtuso.

La dioptasa pesa específicamente 3,278: raya con dificultad el vidrio: conduce la electricidad, y se electriza negativamente cuando está aislada. Espuesta al soplete toma color de castaña, y tiñe la llama de color verde amarillento: con el borax llega por último á dar cobre metálico.

Aunque confundida con la esmeralda que es un silicato doble de alúmina y de glucina teñido por el óxido de cromo, se diferencia no obstante en que esta pesa 2,7: raya el vidrio dificilmente: no conduce la electricidad; se electriza positivamente, y se puede dividir paralelamente á las caras de un prisma exaedro regular.

Vauquelin que fue el primero que reconoció la naturaleza cobriza de la dioptasa, no ha publicado sin embargo mas que dos analisis defectuosas, por razon de la gran cantidad de carbonato de cal y de óxido de hierro con que estaba mezclada la sustancia que analizó. Lówitz ha dado otra analisis de ella que conducia á la formula $\dot{C}u^2\ \dddot{S}i + 2$ Aq. Pero de las ultimas análisis practicadas por MM. Hess y Damour resulta que la dioptasa está compuesta de

		Oxígeno	
Sílice.	38,93	20,22	6
Oxido cúprico. .	49,51	9,99	3
Agua.	11,29	10,01	3

De donde resulta $\dot{C}u^3\ \dddot{S}i^2 + 3$ Aq.

Cobre hidrosilicatado amorfo, cobre hidratado siliceo de Haüy, *Crisocola* de algunos mineralogistas. Es una sustancia amorfa, compacta, de fractura concoidea, con lustre resinoso y color verde azulado. Pesa 2,733: da agua destilandola; el ácido nítrico le quita el color volviendola blanca y translucciente. Está casi siempre mezclada con algo de carbonato de cobre, lo cual

hace que su composicion sea dudosa; sin embargo haciendo abstraccion de los cuerpos estraños, parece formado este mineral de

		Oxígeno
Silice.	34,37	6
Oxido de cobre. .	45,17	3
Agua..	20,46	6

Fórmula $\dot{C}u^3\ \dddot{S}i^2 + 6$ Aq.

La cual indica un silicato dos veces mas hidratado que la dioptasa.

El cobre hidro silicatado amorfo se halla en pequeños montones en los depósitos cobrizos principalmente en la mina de Turschink (Siberia), en Saalfeld (Turingia), en Schwartzenberg (Sajonia), en Joachimstadt (Bohemia), y en Sommerville (Nueva Jersey).

Cobre carbonatado.

Se conocen tres especies diferentes: una anhidra, amorfa y de color pardo: otra sesquibásica, hidratada, de un hermoso color azul; y la tercera bibásica, hidratada, y de un brillante color verde.

Cobre carbonatado anhidro.

Se presenta en pequeñas masas de color pardo, compactas ó terreas, mezcladas casi siempre con carbonato hidratado verde y hierro peroxidado. Es blando, se puede cortar con el cuchillo y no da agua cuando se destila. Se disuelve con efervescencia en los ácidos. La única analisis hecha por Thompson da

		Oxígeno	
Acido carbónico. .	16,70	12,08	2
Oxido de cobre. . .	60,75	12,25	2
Peróxido de hierro. .	19,50		
Sílice.	2,10		

Fórmula $\dot{C}u^2\ddot{C}$

Se ha encontrado esta sustancia, que es muy rara, en el Indostan cerca de la frontera oriental del Misora, de donde han sacado los mineralogistas el nombre de *Misorina* que le han dado.

Cobre carbonatado azul, Azurita.

Es un carbonato de color azul de lapis-lazuli que pasa al azul oscuro: pesa 3,6: raya la cal carbonatada y es rayado por la cal fluorurada. Por la destilacion da agua y toma color pardo negruzco: hace efervescencia con los ácidos resultando una disolucion de cobre. Se encuentra cristalizado en prismas oblicuos romboidales de 98° 50′, y 81° 10′ y cuya base forma con las caras ángulos de 91° 30′ y de 88° 30′. Tambien se halla en masas globulares formadas de cristales aglomerados que solo presentan sus puntas á la parte esterior; ó en concreciones pequeñas irregulares, estriadas del centro á la circunferencia, que antiguamente se conocian con el nombre de *piedra de Armenia*; y por último de aspecto terreo, y mezclado con materias calizas que rebajan su color, recibiendo en este caso el nombre de *azul de montaña*. El término medio de diversas análisis da por resultado