nico, y de óxido de uranio; cuya mezcla en los mismos criaderos, que caracteriza por lo general los cuerpos de propiedades análogas, es una razon mas para aproximarlos en la clasificacion. Solo citaremos aquí la análisis de dos tantalitas de Fimbo (Suecia) en las que de tal manera predomina el óxido de estaño que es preciso considerarlas mas bien como tal óxido y unirlas á la historia de este mineral.

Análisis del óxido de estaño tantalífero de Fimbo (Berzelius).

	1.ª		2.ª	
Acido estánico.	83,65		93,6	
——— tantálico.	12,22		2,4	
Oxido de hierro	1,96	100,33	1,4	98,2
——— manganeso. . .	1,10		0,8	
Cal	1,40		»	

El ácido tantálico se extrae de los minerales que le contienen pulverizándolos y fundiéndolos completamente en un crisol con seis ú ocho veces su peso de bisulfato de potasa. La masa resultante se pulveriza despues de fria y se hierve en agua para disolver todos los sulfatos, y queda ácido tantálico mezclado con el estánico, el túngstico y óxido férrico. El depósito se lava y se pone en digestion con un esceso de sulfidrato de amoniaco, que descompone y disuelve los ácidos estánico y túngstico, convirtiendo al mismo tiempo el oxido de hierro en sulfuro. Se lava el precipitado, y se hierve en ácido clorídrico hasta que haya vuelto á adquirir su color blanco; y vuelto á lavar perfectamente, y seco, tendremos el ácido tantálico.

Pasemos ahora á decir alguna cosa acerca del descubrimiento del niobio y del pelopio y de los caracteres que los distinguen del tántalo.

M. Henry Rose y antes que él, Wollaston, habian observado que las tantalitas de diversas localidades presentaban una gravedad específica diferente siendo su composicion casi igual; y que ademas el ácido obtenido por el procedimiento que acabamos de indicar tenia tambien una densidad diferente, pero en relacion con la del mineral. Indagando la causa de esta anomalía, descubrió M. Rose que el verdadero ácido tantálico, tal cual le habia determinado M. Berzelius, era peculiar de las tantalitas de Suecia y de Finlandia cuya densidad varia de 7,9 á 7,05: al paso que las tantalitas de Baviera y de la América del Norte que tienen un peso específico variable entre 5,47 y 6,46 contienen otros dos ácidos; de los que el uno (*ácido nióbico*) se distingue fácilmente del tantálico, y otro (*ácido pelópico*) presenta grande analogía con él. Para separar estos dos ácidos, se extrae primero de la tantalita de Baviera el ácido misto que se suponia antes ser el tantálico: se mezcla con carbon y se hace pasar por él en caliente una corriente de cloro. Resultan dos cloruros: uno *blanco*, infusible y poco volátil que es el *cloruro de niobio*: el otro amarillo, fácilmente fusible y volátil, es el *cloruro de pelopio*. Los cloruros en contacto del agua se transforman en ácido clorídrico y ácido metálico que se precipita; pero como en una primera operacion no se separan completamente los dos cloruros y los ácidos, se purifican reduciendo de nuevo los dos óxidos á cloruros etc.

Caracteres distintivos. El cloruro de niobio es blanco, infusible y poco volátil: sin embargo se forma á una temperatura mas baja que los otros, por la mayor reductibilidad de su metal.

El cloruro de tántalo se forma despues; es amarillo: empieza á volatilizarse á los 144°, y se funde á 221.°

El cloruro de pelopio es amarillo como el anterior; y aunque mas volátil, exige mayor temperatura para formarse: se volatiiiza á 125° y se funde á 212°. Este cloruro se distingue del de tántalo, en que cuando se produce mediante la accion del cloro sobre una mezcla de ácido pelópico y de carbon, se forma, ademas del cloruro puro muy volátil, un compuesto de ácido pelópico y de cloruro, que espuesto á una temperatura mas alta se descompone en cloruro volátil y ácido fijo.

El mismo fenómeno tiene lugar con el ácido túngstico que frecuentemente acompaña á los ácidos anteriores. Pero el cloruro de túngsteno es *rojo* y aun mas volátil que el de pelopio.

El ácido tantálico permanece incoloro ó cuando mas toma una ligera tinta amarilla cuando se le espone á la accion del fuego.

El ácido pelópico adquiere el color amarillo mas marcadamente.

El ácido nióbico tambien pasa al mismo color muy pronunciado.

Todos tres se vuelven incoloros por el enfriamiento.

El ácido estánico y el *titánico* tienen la misma propiedad. Todos estos ácidos, que son blancos en el estado de hidratos, presentan ademas el fenómeno de la ignicion cuando por el fuego se los reduce al estado de anhidros.

El tantalato y el *niobato de potasa* son solubles en agua y en un esceso de potasa sea cáustica ó carbonatada.

El tantalato y el *niobato de sosa*, son por el contrario dificilmente solubles en un esceso de sosa ó de su carbonato; siendo bastante mas insoluble el niobato de sosa que el tantalato.

Tratando los solutos de tantalato, de pelopato, y de niobato de sosa, acidulados con ácido sulfúrico, con la infusion de agallas se produce

Con el ácido tantálico un precipitado amarillo claro
——————pelópico——————————naranjado
——————nióbico——————————rojo naranjado

El cianuro ferro-potásico dá en las mismas soluciones
precipitado amarillo. . . . . con el ácido tántálico
————rojo pardusco——————————pelópico
——————naranjado——————————nióbico.

Ademas de las observaciones precedentes, M. R. Hermann parece haber hallado en un nuevo mineral que denominó *iteroilménita*, un ácido que tiene mucha analogía con el pelópico, pero que ha sido considerado como el óxido de un nuevo metal á que se ha dado el nombre de *ilmenio*. (V. los anales de física y química, 3.ª série, t. XIII, pág. 350, y t. XIX. pág. 165).

Familia del titano.

El metal titano no existe libre en la naturaleza: pero se le ha encontrado muchas veces cristalizado en las escorias de los ceniceros de los hornos altos que se emplean para la reduccion del hierro. Se presenta en cristalitos cúbicos de color rojo de cobre, y muy lustrosos. Raya al ágata; pesa 5,3; es infusible al soplete é inalterable por el aire y por los ácidos. Este metal obtenido de la descomposicion de su cloruro amoniacal por el fuego, es tambien de

color rojo de cobre y brillante, pero es combustible al aire y soluble en agua régia.

El titano forma dos óxidos, de los que el primero, TiO, resulta de la reduccion del ácido titánico por el carbon á una temperatura elevada. El otro, ácido titánico, compuesto de TiO^2, es blanco, insoluble en agua, infusible, adquiriendo únicamente por la accion del fuego un color amarillo que pierde al enfriarse. Cuando no se le ha calcinado enrojece el tornasol y se disuelve con facilidad en los ácidos y en los álcalis. Si se disuelve en el ácido clorídrico, y se sumerje en esta disolucion una lamina de cinc, de hierro ó de estaño; el líquido toma primero color azul, acabando por decolorarse despues que se forma un precipitado violado que parece ser un óxido inferior al ácido titánico. El titano se combina con el fluor y el cloro, constituyendo un fluórido, (TiF^4) y un clórido ($TiCl^4$), los cuales son líquidos, incoloros, muy ácidos, y humean al aire como el clórido de estaño.

El titano se encuentra en la naturaleza en estado de sub-fluoruro, (TiF) combinado con una corta cantidad de fluoruro de hierro: y tambien en estado de ácido titánico, en cuyo caso presenta tres formas moleculares diferentes, que han conducido á los mineralogistas á formar tres especies con los nombres de *rutilo, brooquita y anatasa.*

Titano fluorurado ferrífero (Wawickita)

Este mineral descubierto en las cercanias de Warwick en Nueva York se presenta en prismas oblícuos romboidales, modificados en sus aristas obtusas y en los ángulos. Es de color gris-pardo, con lustre perlado y semi-metálico. Pesa de 3,14 á 3,29. Su polvo es de color de chocolate. Es infusible al soplete. Desprende ácido fluorídrico cuando se le trata con el ácido sulfúrico en un crisol de platino. M. Shepard ha obtenido de él,

			Relacion molec.
Titano.	64,70 X 3,1	= 201	10
Hierro.	7,14 X 2,86	= 20	1
Idrio.	0,89 X 2,48	= 2	»
Fluor..	27,33 X 8,496	= 232	11,6

Su fórmula es 10TiF + FeF

Titano oxidado ó ácido titánico.

1. *Rutilo ó chorlo rojo.* Se han dado estos nombres á esta variedad de ácido titánico por el color rojo que comunmente tiene y que es debido á la mezcla de una ó dos centésimas de óxido férrico. Es lustroso, de estructura laminar, raya fuertemente el vidrio, y con dificultad el cuarzo. Pesa de 4,21, á 4,29; generalmente es opaco, pero sus cristales aciculares son traslucientes. Su forma primitiva es el prisma recto de base cuadrada (fig. 3.ª página 36) cuya altura está con uno de los lados de la base en razon de 1 á 1,55. Las secundarias son poco numerosas y generalmente presentan prismas octógonos ó cilindroides terminados por las caras de un octaedro formado sobre los ángulos del prisma recto primitivo. Los cristales tienen mucha tendencia á *maclarse* y lo verifican con frecuencia reuniéndose estremo con estremo bajo

un ángulo de 114° (*titano geniculado* de Haüy) como lo demuestran las figuras 77 y 78.

Tanto el rutilo como las demas variedades de ácido titánico son infusibles al soplete é insolubles en todos los ácidos. El ácido sulfúrico hirviendo apenas ataca al rutilo.

2. *Brooquita ó rutilo lameliforme.* Esta sustancia está compuesta exactamente como el rutilo de 98,6 de ácido titánico y 1,4 de óxido de hierro: tienen el mismo color rojizo y lustre adamantino ó semi-metálico que él, pero su peso específico es menor, variando desde 4,128 á 4,167: su dureza no escede de la de la cal fosfatada: y por último sus cristales son tablas exágonas muy delgadas cuyo contorno está lleno de facetas, que parecen tener por forma primitiva un prisma recto romboidal de ángulos de 100° y de 80°, y cuya altura está con uno de los lados de la base en razon de 11 á 30. No es tan insoluble en los ácidos como el rutilo.

3. *Anatasa, titano anatasa, oisanita ó chorlo azul.* La probabilidad de la existencia de un óxido azul de titano inferior al ácido titánico ha sido la causa de que por largo tiempo se haya supuesto que la anatasa era un *oxuro de titano*, capaz de producir inmediatamente al soplete un vidrio azul con la sal de fósforo Pero las ultimas investigaciones de M. Dancour parecen demostrar que la anatasa no es mas que un estado molecular particular del ácido titánico. Sus cristales son por lo general muy pequeños, de color azul oscuro, translucientes y á veces transparentes, derivados de un octaedro agudo, (fig. 13, pág. 41) cuyas caras adyacentes que concurren en un mismo vértice forman ángulos de 98° 5′; y las opuestas, angulos de 137° 10′: ú originados tambien de un prisma recto de base cuadrada cuya altura es á los lados de la base como 93 á 37.

El peso especifico de la anatasa es 3,8: raya con dificultad el vidrio, y es rayada por el cuarzo y el rutilo: es quebradiza, de estructura laminar, y su polvo blanquizco.

El rutilo pertenece á los terrenos primitivos mas antiguos, lo mismo que el molibdeno sulfurado y el ácido estánico. Se ha encontrado en Saint-Irieix

Fig. 77

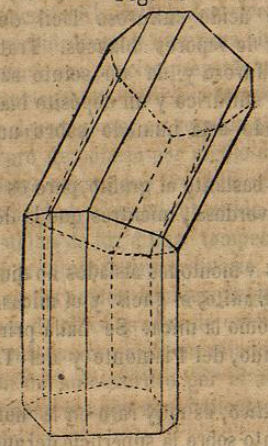
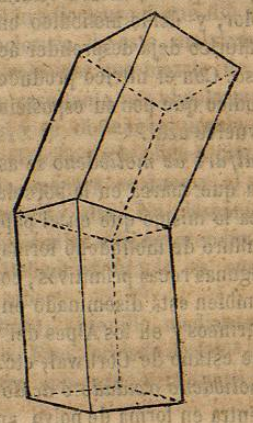


Fig. 78



cerca de Limoges, en San Gotardo, en los montes Carpacios, en Castilla la Nueva, etc. La anatasa se ha observado hace mucho tiempo en Oisans, aldea del Isere, en las hendiduras de las rocas primitivas, en donde existe en union de la albita. Despues se ha hallado en otras localidades principalmente en la provincia de Minas Geraes (Brasil) en las aglomeraciones de cuarzo y de micasquisto donde tambien se encuentran diamantes. Respecto de la brooquita, se descubrieron los primeros cristales el año 1824 en Oisans, en las mismas rocas de cuarzo y de albita que contienen la anatasa. Posteriormente se la ha encontrado en S. Gotardo, y en la montaña de Snowdon (pais de Gales) de donde vienen los cristales mas hermosos.

Familias del molibdeno y del cromo.

Molibdeno.

Este metal es blanco, algo maleable, fácil de reducir, pero casi infusible. Su peso específico es 8,636.

Sus compuestos oxigenados son: 1.° un *oxuro molibdoso* ($\dot{M}o$) negro que con los ácidos forma disoluciones negras.

2. El *oxuro molibdico* ($\ddot{M}o$) de color pardo-purpúreo muy intenso, y rojizo cuando está en estado de hidrato.

3.° El *ácido molibdico* ($\dddot{M}o$) blanco amarillento, muy poco soluble en agua.

4.° Un *óxido azul intermedio* (ácido molibdoso) soluble en agua.

En la naturaleza se halla el sulfuro de molibdeno, correspondiente al oxuro molibdico formado de MoS^2, ó

Azufre.	40
Molibdeno.	60

Es una sustancia metaloidea, de color gris de plomo, untuosa al tacto, y compuesta de láminas flexibles. Pesa 4,5: es infusible al soplete, si bien se descompone por su accion volatizándose ácido sulfuroso fácil de reconocer por el olor, y ácido molibdico en forma de vapores blancos. Tratándole con ácido sulfúrico deja desprender ácido sulfuroso y da un soluto azul de ácido molibdoso. Con el nítrico produce ácido sulfúrico y un depósito blanco de ácido molibdico que por su esposicion cuando está humedo sobre una placa de cinc se vuelve azul.

El *sulfuro de molibdeno* se asemeja bastante al grafito, pero es mas blanco, y la raya que marca en la porcelana es verdosa, mientras que la del grafito es negruzca lo mismo que en el papel.

El sulfuro de molibdeno forma filones y montones aislados no muy abundantes en algunas rocas primitivas, como el granito, el gneis y el micasquisto; y á veces tambien está diseminado en ellos como la mica. Se halla principalmente en los Pirineos y en los Alpes del Delfinado, del Piamonte y del Tirol: en las minas de estaño de Cornwal, etc.

El *molibdeno oxidado ó ácido molibdico*, es muy raro en la naturaleza. Se le encuentra en forma de polvo amarillento sobre la superficie del anterior. Contiene siempre algo de oxido de hierro, y acaso constituye un molibdato ácido de este metal.

Cromo.

Este metal es blanco gris, y muy duro. Pesa 5,9: pero como no se le ha podido obtener en un boton compacto, es probable que su peso específico sea mayor. No es magnético ni se oxida por la accion atmosférica, verificándolo con mucha dificultad al calor rojo. Los ácidos le atacan con dificultad, al paso que los alcalis lo efectuan facilmente con auxilio del calor y del oxígeno. Puede admitir tres grados de oxidacion, á saber 1.° un *oxido verde* (Cr^2O^3) que existe en la esmeralda, la dialaga, la serpentina y el hierro cromado de War: 2.° *un ácido rojo* (CrO^3) que se halla en el *plomo rojo de Siberia ó cromato de plomo*, de donde le ha estraido Vauquelin en 1797: y 3.° un *óxido pardo intermedio ó cromato de protóxido de cromo*, el cual es muy poco estable.

El óxido verde de cromo se encuentra algunas veces aislado ó por lo menos simplemente mezclado con materias silíceas, como en la montaña de Ecouchets, entre Conches y el Creuzot (Saona y Loira): ó en la diálaga y la serpentina como en los Alpes de Saboya y del Piamonte.

Nada mas diremos aqui del cromo, puesto que los silicatos en que entra solo como principio colorante se estudiarán en su lugar; el hierro cromado de War lo será como uno de los estados naturales del hierro; y el cromato de plomo le hemos descrito ya entre las sales de este metal.

Familia del uranio.

Klaproth fué el primero que indicó en 1787 la existencia del uranio en un mineral llamado *pechblenda*, considerado antes como una variedad de la blenda ó sulfuro de cinc; y aun pasó como cosa admitida que habia obtenido el metal tratando su óxido por el carbon á una temperatura elevada del mismo modo que despues creyó M. Arfvedson haber llegado á obtenerle muy puro reduciendo por medio del hidrógeno á una temperatura poco elevada el óxido ó el cloruro de uranio. Pero M. Peligot demostró en 1842 que el pretendido uranio metálico de Klaproth y de Arfvedson, era un protóxido irreductible por el carbon y el hidrógeno y que para obtener el uranio puro á que dió el nombre de *uranium* era preciso preparar un protocloruro de este metal haciendo pasar una corriente de cloro á la temperatura roja por una mezcla de óxido y de carbon y descomponer en seguida el cloruro resultante por el potasio. Se separa el cloruro de potasio por medio del agua, y se obtiene el uranio en forma de un polvo negro, que bruñido adquiere el brillo de la plata y cierto grado de maleabilidad, el metal obtenido de esta manera se quema al aire con grandes destellos de luz á una temperatura no muy alta. No descompone el agua pura á la temperatura ordinaria, pero se disuelve con desprendimiento de hidrógeno en los acidos diluidos. Segun Mr. Peligot el uranio es susceptible por lo menos de cinco grados de oxidacion á saber:

1.° *Un sub-óxido pardo* en estado de hidrato, obtenido mediante la descomposicion del sub-cloruro por el amoniaco. Está formado de U^4O^3, y parece que descompone el agua convirtiendose en otro sub-oxido verde manzana, indeterminado.

2.° *Un protóxido pardo*, antiguo uranio de MM. Arfvedson y Berzelius, resultante de la reduccion de los oxuros superiores de uranio por el hidrógeno y el carbon, ó de la calcinacion en vasos cerrados del oxalato amarillo del mismo metal. Algunas veces es pirofórico: forma con los ácidos diluidos disoluciones verdes. Está compuesto de

Uranio.	1 átomo	750	88,24
Oxigeno.	1	100	11,76
		850	100,00

3.° *Un deutóxido negro* que se obtiene calentando fuertemente el nitrato de uranio: y consta de U^4O^5 ó de $2UO+U^2O^3$

4.° *Un tritóxido de uranio, ú oxido verde aceituna*, que se forma cuando se someten los óxidos anteriores á la accion del aire ó del oxigeno á una temperatura rojo-oscura. Es de color verde aceituna de aspecto aterciopelado. Tratado por los ácidos dá una mezcla de sales amarillas y verdes. Está formado de U^3O^4 ó de $UO+U^2O^3$; corresponde al óxido de hierro magnético $FeO+Fe^2O^3$.

5.° *El peróxido de uranio* ú oxido de las sales amarillas que hace papel de base con los ácidos fuertes y de ácido con los alcalis. Está compuesto de

U^2.	1500	83, 33
O^3.	300	16, 67
	1800	100,00

Se obtiene esponiendo á la luz solar un soluto de oxalato amarillo de uranio, hay desprendimiento de ácido carbónico y de oxido de carbono, y el uranio se precipita en estado de hidrato de tritóxido que despues de bien lavado y espuesto al aire vuelve á pasar á hidrato de óxido amarillo (Ebelmen). Se puede tambien evaporar á un calor suave un soluto alcoólico de nitrato uránico: llegado á cierto grado de concentracion tiene lugar una reaccion entre el ácido nítrico y el alcool, de la que resulta eter nitroso, vapor nitroso, aldehida y ácido fórmico: el óxido de uranio quedando á descubierto se precipita. Se continúa la evaporacion casi hasta sequedad, se lava el producto con agua, y el oxido resultante se seca.

El uranio se encuentra en la naturaleza en estado de oxido intermedio (uranio oxidulado de Haüy) constituyendo la *pechblenda*; en estado de *óxido amarillo hidratado;* y en el de *fosfato hidratado* combinado con el fosfato de cal ó de cobre.

Uranio oxidulado, pechblenda ó pechuranio.

El uranio oxidulado constituye la pechblenda, y sin embargo jamás está puro en este mineral, encontrándose en ella con hierro oxidado, sulfuros y arseniuros de hierro, de plomo, de cobre, de cinc, y á veces de cobalto y de niquel. Su ganga mas comun es un carbonato de cal, de magnesia y de manganeso. Klaproth que analizó un ejemplar escogido le halló formado de

Oxido de uranio.	86,5	100,00
Sulfuro de plomo.	6,	
Sílice	5,	
Protóxido de hierro. . . .	2,5	

Es una sustancia amorfa, compacta, negruzca, dotada de un ¡lustre graso y ligeramente metaloidea. Pesa de 6,378 á 6,530. No la ataca el cuchillo con facilidad. Presenta estructura algo hojosa en un sentido. Es casi inatacable por

el ácido clorídrico que solo disuelve el óxido de hierro, la cal y la magnesia que puede contener. Pero el ácido nítrico la disuelve con facilidad peroxidando el uranio y transformando los súlfuros y arseniuros de plomo, hierro etc. en sulfatos y arseniatos. Se evapora la disolucion hasta sequedad, se trata el residuo por el agua fria que no disuelve mas que el nitrato de uranio. Se evapora y se cristaliza. Para obtener el nitrato de uranio en el mayor grado posible de pureza se le disuelve en eter sulfúrico, el cual le abandona por su evaporacion espontánea. Por último se vuelve á disolver en agua y se cristaliza. Con este nitrato se preparan los óxidos y todos los demas compuestos artificiales del uranio.

El uranio oxidulado tiene cierta semejanza esterior con el cinc sulfurado pardo, el Wolfram, y el hierro cromatado de War; pero estas tres sustancias se pueden reconocer facilmente por los caracteres siguientes:

Cinc sulfurado pardo. Pesa 4,166: se deja rayar con facilidad por un cuchillo: su polvo es gris y presenta la clivacion en muchos sentidos.

Wolfram, ó tungstato de hierro y de manganeso. Pesa 7,3: Su polvo es de color pardo que tira al violado: presenta clivacion perfecta en dos sentidos perpendiculares.

Hierro cromatado de War. Pesa 4,498: fundido al soplete da con el borax un vidrio verde.

El uranio oxidulado se encuentra principalmente en Joachimstad (Bohemia), en Schneeberg y en Johann-Georgenstadt (Sajonia) en diversos depósitos argentíferos y auríferos.

Uranio hidro-oxidado.

Es una sustancia poco comun, amarilla, pulverulenta, que se forma en la superficie de los pedazos del uranio oxidulado y probablemente por la accion del aire húmedo. Cuando se calcina deja desprender agua: se disuelve en los ácidos y presenta los caracteres de las disoluciones del peróxido de uranio á saber:

Color amarillo:

Con los *alcalis*, precipitado amarillo de uranato alcalino.

Con *los carbonatos alcalinos*, precipitado amarillo de limon, soluble en un esceso del carbonato.

Con *los metales puros*, nada.

Con *el súlfido hídrico*, nada.

Con *los sulfidratos alcalinos*, precipitado negro.

Con *el cianuro ferroso-potásico*, precipitado rojo sanguíneo.

Con *los fosfatos solubles*, precipitado amarillo bajo.

Con *los arseniatos*, precipitado blanco amarillento.

Con *los arsenitos*, precipitado de un brillante amarillo.

Uranio fosfatado.

Esta sal solo existe combinada ya con el fosfato de cal, ya con el de cobre, de donde resultan dos sales dobles que los mineralogistas han confundido por mucho tiempo con el uranio oxidado, pero que constituyen dos especies mineralógicas distintas.

1.ª *Fosfato urano-cálcico, Uranita.*

Se halla en nidos pequeños en la pegmatita (1) en S. Sinforiano de Marmagne cerca de Autun, y en S. Irieix junto á Limoges. Tambien se ha indicado su existencia en el granito en Chessy y en algunos otros puntos. Es una sustancia amarilla, que cristaliza en prismas de base cuadrada. Su peso específico es 3,12: se deja rayar de la cal carbonatada: da agua cuando se la calienta y se funde al soplete. Con el ácido nítrico produce un líquido amarillo que se precipita con el amoniaco quedando incoloro. El líquido amoniacal precipita con el ácido oxálico.

Segun la análisis de Berzelius, se compone la uranita de Autun de

		Oxígeno.	
Acido fosfórico.	14,63	8,19	5
Oxido uránico..	59,37	9,90	6
Cal.	5,66	1,59	1
Agua	14,90	13,24	8
Magnesia y óxido de manganeso. .	0,19		
Barita.	2,85		
Sílice.	1,51		
	99,11		

Para establecer la composicion atómica del fosfato doble de uranio en este ejemplo, en lugar de dividir la cantidad de cada cuerpo constituyente por su número atómico, se ha calculado la cantidad de oxígeno contenido en cada uno, y han resultado los números 8,19: 9,90: 1,59: y 13,24. Buscando luego las relaciones simples entre estos números, se han hallado 5, 6, 1 y 8: es decir, que para una cantidad de ácido fosfórico que contiene 5 átomos de oxígeno, el óxido de uranio contiene 6, la cal 1 y el agua 8. De donde se sigue que en la uranita de Autun cada átomo de ácido fosfórico está combinado con 2 de óxido de uranio, 1 de cal y otro de agua: por consiguiente su fórmula será $P^2O^5 + 2U^2O^3 + CaO + 8H^2O$:
la cual nos dice que es un fosfato trribásico hidratado.

2.ª *Fosfato urano-cúprico, Chalcolita.*

Es verde: se presenta en prismas de base cuadrada: pesa específicamente 3,33: le raya la cal carbonatada: da agua por la calcinacion y es fusible al soplete. Fundiéndose sobre carbon con carbonato de sosa da cobre metálico: es soluble en el ácido nítrico: y esta disolucion pone de color rojo al hierro metálico, y da con el amoniaco un precipitado verde tiñéndose de color azul el líquido que sobrenada. M. Berzelius ha obtenido de él

		Oxígeno.	
Acido fosfórico.	15,56	8,71	5
Oxido de uranio.	60,25	10,06	6
——de cobre.	8,44	1,70	1
Agua . . . . . , ...	15,05	13,37	8
Ganga.	0,70		
	100,00		

$P^2O^5 + 2U^2O^3 + CuO + 8H^2O$.

(1) Roca de fusion ígnea compuesta de feldspato laminar y de cristales de cuarzo enclavados: llamase tambien *granito gráfico.*

Cuya composicion es exactamente la de la uranita, reemplazando el óxido de cobre á la cal de esta última. El fosfato urano-cúprico se halla en las minas de estaño y de cobre en Cornouailles, Sajonia y Bohemia: en los filones argentíferos y cobaltíferos de Scheneeberg en Sajónia, etc.

Familia del cobre.

Este metal conocido desde la mas remota antigüedad era llamado *Venus* por los alquimistas, y se halla en la naturaleza en 14 estados principalmente, á saber.

nativo	oxidado	carbonatado
arseniado	arsenitado	hidro-carbonatado
seleniado	arseniatado	oxi-clorurado
sulfurado	fosfatado	sulfatado.
oxidulado	hidro-silicatado	

Cobre nativo:

Presenta todos los caractéres del cobre artificial á escepcion de que su superficie es por lo general mate ó negruzca: pero raspándole ó limándole adquiere fácilmente el brillo y el color rojo que le son característicos. Es maleable; pesa por lo general 8,58 (el cobre puro pesa 8,895). Se encuentra muchas veces cristalizado en cubo ó en formas derivadas de él, como el octaedro regular, el cubo-octaedro, el cubo-dodecaedro, etc. Su forma mas comun es el octaedro cuneiforme. Tambien se halla en dendritas, ramos, filamentos, laminitas y granos implantados ó dispersos en varias gangas, ó en masas mamelonadas ó botrioides aisladas.

El cobre nativo se encuentra generalmente en los terrenos primitivos superiores, en los que casi siempre se halla con el *cobre carbonatado, el sulfurado* y *el piritoso en* gangas de *micasquisto, gneis, jaspe ferruginoso, caliza sacaroidea, calcio fluorurado y barita sulfatada.* Tambien se halla en las rocas amigdaloides de los terrenos secundarios en union del *cobre oxidulado, carbonatado* é *hidrosilicatado*; y por último en masas aisladas y á veces considerables en las arenas de acarreo como sucede en el Brasil, Chile y Canadá. Una masa hallada en las inmediaciones de Bahia pesaba 1300 quilógramos.

Se conoce una variedad de cobre nativo artificial, por decirlo así, ó que se forma á la vista de los trabajadores en las minas de cobre donde se infiltra una disolucion de sulfato, la cual es descompuesta por el hierro ó por sustancias orgánicas. Se presenta en masas pequeñas porosas ó granujientas y es conocida con el nombre de *cobre de cementacion.*

Cobre arsenical.

Henkel fué el primero que indicó la existencia de este mineral que halló compuesto de cerca de 0,40 de cobre y de 0,50 á 0,55 de arsénico. Está en masas amorfas, de color blanco algo amarillento, poco lustroso y muy quebradizo. Despues se ha encontrado en muchas localidades en Sajonia y en el condado de Cornouailles.

M. Domeyko, profesor de química en Coquimbo (Chile), ha descrito otro arseniuro de cobre muy abundante en una mina de plata del monte Calabazo y en la de S. Antonio en el departamento de Copiapó. Este nuevo arseniuro es amorfo, compacto, de fractura granujienta, lustroso y de color blanco compara-