

## Minerales españoles

### LOS COMPUESTOS DE TITANIO

No hace muchos años era el titanio metálico una de las grandes curiosidades de las mejores colecciones de productos químicos, que sólo poseían algunos gramos del famoso metal en el rutilo contenido, y aun respecto del verdadero titanio había no pequeñas dudas, que en bien poca cosa se asemejaban el que describe Berzelius, el que obtuviera Kern en sus experimentos, el que aislaron Wöhler y Sainte Claire Deville y aquel cuerpo que ya en 1794 extrajera Klaproth del ácido titánico natural, y era que en este, como en muchos otros casos, no se trataba del metal puro, sino de mezclas donde pudiera haber algo del mismo, pero dominando los compuestos oxidados, y en particular el nitruro de titanio, el cual formase con suma facilidad, mediante la unión directa de sus componentes. En realidad, el verdadero titanio metálico no ha sido conocido puro hasta 1895, gracias á un experimento singular que realizó Moissan valiéndose de la temperatura desarrollada en su horno eléctrico, y desde entonces el metal raro y extraordinario perdió su jerarquía, y poco á poco va entrando en la categoría de los metales industriales, perteneciendo á la serie de aquellos de los que bastan ligerísimas proporciones para modificar las propiedades de otros, mejorando sus calidades y haciéndolos aptos en determinados usos, que sin ellos de seguro no podrían tenerlos.

Mas no aguardó la industria á que hubiera titanio puro; aprovechó mucho antes, conforme se sirvió del manganeso, del cromo ó del vanadio, cuando la escasez de semejantes metales teníalos también en la categoría de verdaderas rarezas, y, por fortuna, han dejado de serlo en cuanto ciertos procedimientos usados en los laboratorios llegaron á ser practicados en grande con ventaja notoria, facilitando grandemente muchas operaciones y permitiendo ahora realizarlas sin grandes esfuerzos, con notorias y positivas ventajas.

Estriba la importancia industrial del titanio, como la del tungsteno ó la del vanadio en el momento presente, en sus ligas con el hierro, ó sea en las cualidades que comunica á los aceros, siquiera lo contengan en leves proporciones, y esto de antiguo es sabido, porque se tienen observados y estudiados los caracteres de los productos obtenidos beneficiando minerales ferruginosos titaníferos, y vale observar, de la propia manera, que los compuestos naturales de titanio, aun los diputados de mayor pureza y que no suelen ser combinaciones complejas, siempre contienen algo de hierro, de suerte que la asociación de ambos metales es frecuente. Conocida la excelencia del titanio, ya indicada, no es extraño el haber pretendido sacar de ella provecho, buscando sus minerales, procurando explotarlos y tratando de intro-

ducir en los aceros las cantidades de metal más apropiadas para su mejora; y así, la fabricación de las ligas ha preocupado á muchos investigadores, y el problema realmente sólo ahora podrá resolverse al disponer de cantidades suficientes de metal para las aleaciones y de medios para determinar y fijar los caracteres individuales de los famosos y ponderados aceros de titanio.

Una página importante de su historia está escrita en español con datos y observaciones recogidos en España, por cierto meritísimos. Data de 1791 el descubrimiento del metal en que me ocupo, y es debido al inglés Gregor; llevan la fecha de 1794 los famosos estudios de Klaproth referentes al rutilo, y en Octubre de 1799 apareció en Madrid y en la página 17 del primer tomo de los *Anales de Historia Natural* un excelente trabajo, á la vez químico y mineralógico, bajo el título de *Titanio de Horcajuelo*, en el que se especifican muy por menudo los caracteres especiales y la composición química del rutilo, como resultado de los experimentos é indagaciones que en el entonces notable Laboratorio de Madrid se habían practicado, y el hecho prueba cierta actividad científica y el deseo de dar á conocer minerales españoles que, aunque hallados en pequeñas cantidades, quizá están llamados á tener importancia á medida que la adquieran los aceros titaníferos.

Si no fué pródiga la Naturaleza en formar compuestos de titanio, porque no abundan los minerales ni hay de los conocidos grandes y ricos criaderos, en cambio los ha distribuido y diseminado, alcanzando un grado de división al cual contados cuerpos llegan; así véense interpuestos en rocas y arenas, en mezcla íntima con elementos pétreos y asociados á compuestos férricos oxidados, y bastantes minerales de hierro españoles, aquí explotados y beneficiados, contienen pequeñísimas cantidades de titanio, suficientes, no obstante, para comunicar á los productos metalúrgicos con ellos obtenidos singulares caracteres, de donde se infieren el interés y la importancia que en los análisis de los minerales citados tiene el reconocer primero la existencia del titanio, por punto general en estado de titanato de hierro, y determinar sus proporciones en vista de los resultados del examen cualitativo. Ciertamente, es menos frecuente que el tungsteno ó volframio; pero sus efectos respecto del acero pueden considerarse seguros, mientras que los límites y formas de aplicación del último no son bien conocidos, hay ensayos contradictorios y se han menester mayores y decisivas pruebas. Infírese de esto que las modernas aplicaciones del titanio, y el haber logrado hace bien pocos años aislar el metal puro con relativa facilidad, dieron importancia á los minerales titaníferos y fueron estímulo para estudiarlos mejor, tratando ya de utilizarlos en la gran industria y buscando maneras prácticas de reunir y beneficiar lo que se halla tan dividido y diseminado en los terrenos ó como disueltos en la masa de ciertos óxidos y carbo-

atos de hierro, ejerciendo en ellos acciones que en la actualidad son del todo desconocidas.

Aparte de lo dicho, ciertos minerales de titanio revisten por sí mismos notable importancia, á causa de la variedad de sus formas, en lo cual es singular el más conocido y frecuente, ó sea el antiguo *rutilo*, la verdadera mena de titanio, objeto de notables investigaciones, encaminadas al conocimiento completo de estas mismas formas y de las relaciones entre ellas existentes.

Pocos son los minerales de titanio bien conocidos y determinados, los cuales pueden agruparse formando tres categorías, comprendiendo la primera el ácido titánico, la segunda los titanatos, y la tercera aquellas combinaciones naturales, ya bastante complicadas, que lo contienen en variadas proporciones. Son los compuestos oxidados, al mismo tiempo que los más sencillos, los que más aprovecha la industria en sus operaciones, y aunque hay bastantes de estos minerales, todos se refieren á una sola especie, cuyo tipo es el ácido titánico, casi nunca puro, pues suele contener algo de hierro; preséntase afectando tres formas distintas, correspondientes á los cuerpos denominados *rutilo*, *anatasa* y *brooquita*, cuyos caracteres individuales son los que aquí se ponen.

Cristaliza el *rutilo* en formas pertenecientes al sistema del prisma de base cuadrada; pero las aristas verticales del prisma aparecen modificadas y los cristales terminados por un octaedro; es cuerpo duro, dotado de brillo peculiar y color rojo ó pardo rojizo, por excepción amarillo. Fácilmente se reconoce el *rutilo*; su resistencia al cambio de estado mediante el calor, ha hecho que se le incluya entre los minerales infusibles; mezclado con potasa cáustica, llega á fundirse á temperatura muy elevada, y el residuo es soluble en ácido clorhídrico, y si el líquido resultante es calentado con un poco de estaño metálico, al momento adquiere intensa y característica coloración violeta. Utilízase el ácido titánico natural como primera materia para algunos esmaltes, y es excelente á causa de su inalterabilidad, y también sirve en la fabricación de una materia colorante amarilla, notable por su fijeza y empleada en la decoración de la porcelana. Se consideran variedades del *rutilo* la *nigrina* y el *ilmenorutilo*, ambas constituidas por el ácido titánico, conteniendo, á lo menos, 10 por 100 de hierro, y el *hidrorutilo*, el cual, conforme indica su nombre, es un hidrato todavía mal determinado, y las tres variedades nombradas no ofrecen mayor interés á causa de su extremada rareza; en todas es el color negro característico.

Tocante á la *anatasa*, que es la segunda forma del ácido titánico natural, también pertenecen sus cristales y se refieren al prisma de base cuadrada; pero son ya octaedros muy agudos y prolongados, menos duro y menos pesado este mineral que el *rutilo*, presenta muy variados colores, que hay anatasas rojas, pardas, amarillas y dotadas de los tonos azules del índigo, siendo de notar entre ellas la llamada *wiserina*, porque cristaliza en octaedros agudos diversamente modificados y terminados de ordinario en otro octaedro obtuso. Ya es bastante más diferente la tercera forma denominada *brooquita*; sus cristales, referibles á un prisma recto romboi-

dal, se presentan extraordinariamente aplastados, y al igual de los casos anteriores, suele terminarlos un singular octaedro; por la dureza y la densidad, aproximase al *rutilo*, y sus colores son: el pardo amarillento, el pardo rojizo y el rojo de sangre; la *brooquita* suele contener poquísimo hierro, refiriéndose á ella dos minerales muy raros, que se consideran variedades suyas, la *enmanita* y la *arcansita*, caracterizada porque sus cristales tienen la apariencia de una doble pirámide exagonal y son de color negro, acaso debido al hierro que suelen contener.

Bien será advertir, como las tres formas del ácido titánico, pocas veces se hallan en cristales aislados definidos, ni siquiera constituyen masas de cierto volumen, su tendencia á la diseminación es manifiesta, y así aparecen en terrenos cristalinos y rocas primitivas; los cristales, por efecto de las presiones, se hacen á cada punto más delgados, se aguzan hasta convertirse en finas agujas y adquieren la facultad de penetrar en la masa de otros minerales diferentes y también cristalizados, no siendo raro el hecho. En las colecciones mineralógicas suelen verse prismas de cuarzo transparente é incoloro, en cuya masa han penetrado verdaderos hilos ó fibras de *rutilo*, que en el interior de aquellos prismas forman á modo de una madeja de color obscuro, y al lado de tan notable ejemplo podrían citarse otros que acaso demuestran las causas de la extremada diseminación del ácido titánico y su mezcla con arenas y productos de alteraciones de rocas.

Hay en España *rutilo*, y á este mineral se refería el estudio citado al principio, y si no existen criaderos ó yacimientos ricos de ácido titánico, encuéntrase bastante diseminado y repartido en determinadas localidades, siendo de ellas las más nombradas Horcajuelo y Buitrago, en la provincia de Madrid, y no deja de encontrarse con frecuencia en otros lugares de la cordillera de Guadarrama, siempre en rocas cristalinas é hipogénicas, conforme á la observación del Sr. Naranjo; vésele constituyendo masas compactas oscuras ó rojizas, nunca aisladas, sino empotradas en los gneis y granitos, á los cuales se adhieren con fuerza, siendo difícil separarlas; por excepción aparece en forma de pequeños cristales, casi nunca bien determinados, y es curioso notar que cuando de tal manera se ve el *rutilo* en terrenos españoles, de continuo es parte de criaderos de plata. Se han recogido asimismo, pero es una verdadera rareza, cristales hialinos de cuarzo penetrados por filamentos delgadísimos de ácido titánico en el modo antes dicho, y en general, contiéndenlo, siquiera sea en leves proporciones, muchos de los productos de la disgregación de rocas graníticas, en los que aparece sumamente dividido; pero muchas veces conservando indicios de la forma cristalina, cuyos elementos geométricos han experimentado notables cambios y profundas modificaciones.

Quizá es más frecuente la *brooquita*, cuyo mineral se caracteriza con cierta facilidad por las formas aplastadas de sus prismáticos cristales, que contrastan con las agudas y alargadas propias de la *anatasa*. Si no la *brooquita* típica, alguna de sus variedades cristalizada en prismas tan aplastados que parecen tablas, de color gris obscuro bien marcado, se ha encontrado en algunas minas de las inmediaciones de Somosierra, según las observaciones personales del Sr. Naranjo ya citado, é igno-



ro si se han hecho más investigaciones en las localidades indicadas ó en otras análogas, porque dado el grado de diseminación del ácido titánico y la diversidad de sus formas, nada tendría de particular hallarlo en otros gneis y granitos, ó constituyendo elemento adicional en algunos criaderos metálicos.

Importa señalar, cuando del ácido titánico se trata, el mérito positivo del estudio referente al *Titanio de Horcajuelo*, publicado en los últimos años del siglo XVIII, cuando tan poco se sabía acerca del extraño metal que en el *rutilo* se contiene. Ciertamente que no se trata del descubrimiento de nueva especie mineralógica, ni aun de mineral tan local como pueden serlo la *terucita* ó la *linarita*; pero es menester considerar la época del trabajo, saber que se trataba de algo poco estudiado y mal conocido y ver lo que en punto á análisis se practicaba en todas partes, y entonces se aprecian el mérito y la exactitud de las determinaciones cuantitativas, y de camino se demuestra cómo no han sido los españoles los últimos en conocer los compuestos naturales del titanio, que ahora sirven como primera materia de aquel ferrotitanio que se añade al acero para mejorar notablemente sus calidades.

Fuera del *rutilo*, la *anatasa* y la *broquita*, existen, y son acaso más raros que ellos, otros minerales titaníferos ya de mayor complicación; de ellos citaré el titanato de calcio, que constituye la *perowsquita*, cuerpo pseudocúbico de color negro, que contiene hasta 59,12 por 100 de ácido titánico; la *polimignita*, que es un rarísimo y complicado titanato de circonio, con hierro, manganeso, itrio y calcio, del cual son variedades la *polivrasa* y la *mengita* y la *warwicquita*, todavía más complicada, que se encuentra formando menudísimos cristales diseminados en una calcita particular, y que atendiendo á los datos deducidos de su análisis, quizá puede considerarse borotitanato múltiple de magnesio y hierro, conteniendo cortas proporciones de aluminio y de ácido silícico; su riqueza de ácido titánico es 23,82 por 100. Otros varios minerales, sobre todo algunos ferruginosos, contienen en exiguas cantidades; pero son ya bastantes para perturbar el mecanismo de su reducción, en la que influyen grandemente, y tanto por ello, como atendiendo á los beneficios que reporta tratándose de los aceros, empieza á tener importancia el titanio metálico, y las perfecciones de los métodos de obtenerlo la aumentarán en breve tiempo.

JOSÉ RODRÍGUEZ MOURELO.

### Locomotora de adherencia para fuertes pendientes.

En la Exposición Universal de San Luis, y en la sección de locomotoras, se exhibe una de 65 toneladas del tipo conocido por máquina Shay, que fué construida á principios de 1904 con todos los perfeccionamientos del sistema. Sirve para arrastrar grandes cargas en pendientes y curvas muy pronunciadas, y por su peso es considerada como la más poderosa de las locomotoras.

La locomotora Shay está montada sobre carretones ó

*trucks*, y la armazón de la máquina, así como el agua y el combustible, descansa sobre los carretones de los extremos, utilizándose el peso total para la adherencia, distribuyéndole sobre 8, 12 ó 16 ruedas, lo cual permite el uso de carriles más ligeros. Los *trucks*, con las ruedas impulsoras, son de funcionamiento libre y giran independientemente de la armazón de la máquina, y, por lo tanto, se ajustan ellas mismas á las curvas é irregularidades de la vía, con el menor rozamiento posible. La fuerza motriz va desde la máquina á las ruedas impulsoras por medio de un eje horizontal en secciones, cada una de ellas con una articulación universal y enganche de expansión, formando un eje que es rígido en la rotación, pero flexible en todas las demás direcciones. En este eje flexible hay piñones de acero prensado y enchavetados, dentro de los cuales accionan los engranajes de acero, que van empernados á la derecha de la rueda impulsora de cada carretón. Los ejes horizontales y del manubrio están conectados por medio de enganches universales, que dan excelentes resultados. Las cajas de distribución están del lado derecho y firmemente aseguradas á la caldera en posición vertical, lo que asegura el mínimo desgaste de los cilindros; las cabezas del pistón son sólidas y llevan sus anillos con arreglo á la mejor práctica en la construcción de locomotoras.

Las varillas de pistón son de acero y los eslabones y piezas conectadas del mismo material forjado ó de hierro de Noruega endurecido. Las varillas de conexión son de hierro forjado; los extremos de las crucetas son forjados, sólidos y dispuestos para recibir las chavetas, en tanto que el extremo del manubrio está asegurado por medio de pernos de acero, formando así una varilla de conexión fuerte y sólida. Las cajas son del mejor metal de composición y el eje del manubrio de acero forjado con tres pasadores, colocados á 120 grados cada uno, proporcionando así un movimiento regular y fijo durante el funcionamiento de la máquina, lo que constituye una de las grandes ventajas de esta locomotora. Las correderas van empernadas á la armadura del motor con taladros para recibir las crucetas; los motores son fundidos en una sola pieza, por lo que las crucetas y cilindros quedan en línea.

Además de las ventajas anteriormente enumeradas, la locomotora descrita encierra otras muchas que la hacen sumamente adecuada para las aplicaciones á que se destina; y todas las partes están firmemente sujetas al bastidor.

Por último, el equilibrio se obtiene montando la caldera hacia la derecha del centro del bastidor, y como los cilindros y casi toda la maquinaria están al lado opuesto, la locomotora está perfectamente equilibrada. La máquina á que nos referimos lleva también todos los perfeccionamientos recientes, y su caldera, revestida de magnesia, es de hierro bruñido.

### Los ferrocarriles en 1904.

Según la relación que publica la *Gaceta de los Caminos de Hierro*, durante el año que acaba de terminarse se han abierto á la explotación las siguientes secciones de los ferrocarriles españoles:

En la línea de Durango á Elorrio y de Axpe á las minas de Arrazola, el trayecto entre este punto y Apatamonasterio, de longitud 5 kilómetros.

Los 25 que median desde Alcoy á Onteniente, en la sección de Játiba á Alcoy, línea explotada por la Compañía de Caminos de Hierro del Norte de España.

La sección comprendida entre Oviedo y San Esteban de Pravia, perteneciente al ferrocarril vasco-asturiano, de 56 kilómetros de longitud, en los que, entre otras obras de fábrica merecedoras de elogio, existen veintiséis túneles abiertos, algunos de más de 500 metros.

La línea férrea de la cuenca carbonífera de Utrillas á Zaragoza, que, después de muchas dilaciones, en 30 de Septiembre queda por fin abierta al servicio público en toda su extensión de 125 kilómetros.

Los 9 de que consta la sección de Linares á Baeza, inaugurada el 15 de Octubre, con los que se completa definitivamente el recorrido de la línea desde Linares á Almería, perteneciente á la Compañía de Caminos de Hierro del Sur de España.

La línea de Moreda á Granada, de 58 kilómetros de extensión, queda también completamente finalizada con el trayecto de 6 kilómetros, ya inaugurado, entre Albolote y la capital granadina, línea que abrevia en 179 kilómetros el recorrido desde Madrid á la ciudad de la Alhambra.

La línea de Riotinto á Zalamea (Huelva), de la Compañía minera de Riotinto; y el ferrocarril minero de Hellín á Minas, en la línea férrea de Chinchilla á Cartagena, perteneciente á la Sociedad Azufrera del Coto de Hellín.

La doble vía establecida por la empresa de los Caminos de Hierro del Norte entre Medina del Campo y Venta de Baños, 79 kilómetros; y la sección de Olvan á Guardiola, de la Compañía del ferrocarril económico de Manresa á Berga (Cataluña), así como la línea de El Matico á la Esperanza, en Vizcaya.

Terminadas por completo han quedado las siguientes importantes obras:

El ramal de vía férrea desde la mina «San Miguel» al apeadero del Tamajoso, en el ferrocarril de Zafra á Huelva, y el de enlace del ferrocarril de vía estrecha de Cartagena á La Unión con la red de Madrid á Zaragoza y á Alicante.

La doble vía entre San Sebastián é Irún, 14 kilómetros, y de Madrid á Villaiba, 38 kilómetros, en la línea que explota la Compañía del Norte, á mas de los 4 kilómetros de doble vía que entre Zaragoza y Casetas ha construido la empresa del Mediodía y que pronto estarán en explotación si pronto llegan á un acuerdo esta Compañía y la del Norte antes mencionada.

El túnel de Pesués, 750 metros, en la línea de Cabezón de la Sal á Ariondas, y el importantísimo para tres vías en el Cabo Torres (Gijón), de 355 metros de longitud. Este túnel dará paso á la vía férrea del Norte, á la de Lieres y á la de Carreño, para llegar al puerto del Musel en aquella costa del Cantábrico.

Como por lo anteriormente expuesto se ve, el año recién terminado supera con ventaja á su antecesor, y merece con justicia ser citado en los fastos de los caminos de hierro españoles por distintos conceptos.

No debemos dejar tampoco en el olvido la inauguración de los apeaderos de Azaneque, entre las estaciones de Lora del Río y Guadajoz, en la línea de Córdoba á Sevilla, y el de Puente del Pasaje, entre la estación de El Burgo-Santiago y el apeadero «La Frigorífica», kilómetro 543 del ferrocarril de Palencia á la Coruña; ni pasar en silencio los activísimos trabajos que impulsan á su pronta terminación las obras de la nueva línea de Sotillo al Musel, de la Compañía del ferrocarril de Langreo, la actividad de las del ferrocarril de las minas de Cala al embarcadero de San Juan de Aznalfarache,

sobre el río Guadalquivir; completándose con esta línea y la de Aznalcóllar la unión de otras dos poblaciones más en la provincia de Sevilla, en la que apenas quedan tres pueblos de los noventa y nueve de que consta sin tener comunicación ferroviaria con los demás, bien sea por poseer línea propia ó por estar ésta muy cercana.

También adelantan con mucha rapidez las obras de la nueva estación de Cádiz, cuyos almacenes están completamente terminados, y la estación próxima á su fin, en cuanto reciba la armadura metálica de que constará, encargada á una renombrada casa constructora de Barcelona; así como los trabajos de la línea de Baza á Guadix, que ocupa numerosos braceros y tiene muchos kilómetros de explanación concluidos.

## Determinación práctica de los minerales

POR ANTONIO GASCÓN

### XVIII.—Solubilidad en el agua y en los ácidos.

**322.** En los ensayos de solubilidad conviene seguir la siguiente marcha: previamente pulverizado el mineral, se coloca en un tubo de ensayo ordinario, añadiendo de 3 á 5 centímetros cúbicos de agua; se agita con una varilla de vidrio para facilitar, en su caso, la disolución y para desalojar las burbujas de aire que pueda haber entre la muestra pulverizada ó adheridas á las paredes. Se calienta, si es necesario, gradualmente y hasta ebullición.

Notados los efectos de este primer ensayo, se pasa á estudiar la acción de los ácidos agregando el ácido de que se trate al contenido del tubo y calentando gradualmente si no se observa reacción en frío. En general, para los minerales sin brillo metálico es preferible el empleo del ácido clorhídrico; para los minerales con brillo metálico, que son insolubles en el agua, suele dar mejores resultados el ácido nítrico.

En ocasiones, debe emplearse los ácidos concentrados y no diluidos, como, por ejemplo, al tratar la magnetita y otros óxidos de hierro por el ácido clorhídrico y la pirita, marcasita, etc., por el nítrico.

#### 323. Minerales solubles en el agua.

Thenardita (156, 167); coloración amarilla á la llama.

Glaserita \*; inalterable al aire, fusible con intumescencia, coloración violeta á la llama.

Taylorita \*; masas cristalinas ó concrecionadas en el guano, reacciones de potasio y amoníaco.

Alumiana \*; precipitado blanco gelatinoso con el amoníaco.

Mirabilita; en las salinas, coloración amarilla á la llama.

Epsomita; sobre el carbón da masa rosa con nitrato de cobalto.

Singenita \*; reacciones de cal y magnesia.

Polihalita \*; llama violeta, masa rosa con nitrato de cobalto, se distingue de la glauberita por dar, previa ebullición, un precipitado abundante con el fosfato de sodio y amonio.

Alunita \*; soluble previa calcinación.

Alunógeno y alumbre; dan precipitado gelatinoso con el amoníaco y masa rosada con el cobalto sobre el carbón.

Mendozita \*; alumbre sódico, fusible con intumescencia, coloración amarilla á la llama.



Pickeringita \*; acicular blanca lustre sedoso, sabor amargo, astringente, reacciones de la magnesia.

Zincosita; cristales amarillentos, reacciones del zinc; se encuentra en Sierra Almagrera.

Goslarita \*; blanca ó rojiza; da agua en el tubo, reacciones del zinc.

Melanteria (183); precipitado verdoso con la sosa.

Halotriquitita; alumbre de hierro, fibroso, eflorescente.

Calcantita; solución azul, reacciones del cobre.

Todos estos minerales solubles en el agua corresponden al grupo de los sulfatos, caracterizados por dar con el cloruro de bario un precipitado blanco, denso é insoluble en el ácido nítrico.

### 324. Minerales solubles en el agua (continuación).

Silvina; coloración violeta á la llama.

Sal gema; coloración amarilla á la llama.

Carnalita \*; coloración violeta á la llama, fosforescente.

Salmiac; tratado por la sosa da amoniaco.

Taquiídrita \*; llama del calcio, reacciones de la magnesia, muy delieuescente.

Estos minerales corresponden al grupo de los cloruros, caracterizados por dar con el nitrato de plata un precipitado blanco característico.

### 325. Minerales solubles en el agua (continuación).

Nitro (165, 168) (246).

Nitratina (165, 168) (246).

Nitrocalcita \*; coloración del calcio á la llama.

Los minerales precedentes corresponden al grupo de los nitratos, caracterizados por dar vapores rutilantes cuando se les calienta, con bisulfato de potasio, en el tubo cerrado.

Termonatrita \*; rómbica, infusible.

Natron; monoclinico, eflorescente, fusible.

Urao \* (165); muy poco eflorescente.

Los minerales de este grupo corresponden á los carbonatos alcalinos; dan efervescencia con HCl y vuelven azul el papel rojo de tornasol.

Bórax (167); reacción alcalina; tratado con ácido sulfúrico da coloración verde á la llama.

Sassolina (204) (246); reacción ácida, coloración verde á la llama.

### 326. Minerales difícilmente solubles en el agua.

Estercorita \*; fosfato de sodio y amonio, soluble en el agua hirviendo.

Cotunnita \*; cloruro de plomo, volátil, sólo soluble en caliente.

Arsenolita \*; da en el tubo sublimado blanco de As<sup>2</sup> O<sup>3</sup>.

Anhídrita; á la llama coloración del calcio; no da agua en el tubo.

Yeso; coloración del calcio á la llama; se exfolia y da agua en el tubo.

### 327. Minerales parcialmente solubles en el agua.

Glauberita; deja un residuo de sulfato de calcio que da á la llama coloración anaranjada.

Gay Lussita (165); decrepita, fusible, efervescencia con lo ácidos.

Zincazurita, azurita zincífera; deja un residuo de carbonato de cobre.

328. Hay otros muchos minerales, menos frecuentes, que son también más ó menos solubles en el agua, fría ó caliente, totalmente ó sólo en parte, como son: hanksita, sulfohalita, hidrófilita, kainita, boussingaultita, kieserita, löweita, blödita, langbeinita, pieromerita, darapskita, lecontita, misenita, singenita, lautarita, dietzeita, etcétera, etc.

### Minerales solubles en el ácido clorhídrico.

#### 329. Sin desprendimiento de gases.

Atacamita (182, 220); verde, coloración verde á la llama.

Senarmontita \* (165) (245, 247); la solución precipita por el agua.

Valentinita ó exitela \* (165, 189, 200); precipita por el agua. Cuprita (197, 208, 220). } Rojas, coloración verde á la Calcotriquitita \* (171, 200). } llama.

Periclasa \*; granos octaédricos, gris verdoso oscuros.

Bunsenita \*; octaedros regulares pequeños, verde brillante translúcidos; la solución precipita en verde por la sosa.

Zincita (202, 208).

Brucita \* (165, 202).

Melaconisa \*; tetraédrica, gris de acero ó negra. } Coloración verde á la llama; algunos autores las consideran como variedades de una misma especie. Tenorita \* (203).

Massicot \* (209, 220) (247); pardo en caliente.

Asbolana \* (215, 220).

Pirolusita (195) (201).

Polianita \* (201); pequeños cristales cuadráticos. } Dan oxígeno en el tubo.

Braunita \* (195); negra ó negro pardusca.

Acerdesa (195).

Franklinita (195).

Haussmannita \*; negro pardusca, raya pardo rojiza, brillo metálico, traslúcida en láminas delgadas, zincífera.

Psilomelana (217, 219); coloración verde á la llama.

Los siete últimos minerales dan la perla amatista característica del manganeso.

Alunita; difícilmente atacada por HCl; da precipitado gelatinoso con el amoniaco.

Crocoisa \* (171) (238, 247); solamente soluble en HCl concentrado é hirviendo.

Wulfenita (171, 178); la solución da un líquido azul con el estaño.

Vanadinita \* (171, 172) (191).

Oligisto (195).

Hematites roja (208).

Limonita (200, 214).

Martita (195).

Goethita \* (195, 202, 218); pardo amarillenta; da agua en el tubo.

Magnetita (195).

La solución clorhídrica de los seis últimos minerales es un licor amarillo que da un precipitado ocráceo con el amoníaco.

#### 330. Con desprendimiento de hidrógeno,

Hierro \*; la solución precipita en azul con el ferricianuro de potasio.

Níquel \*; solución verde, precipita en verde con la potasa.  
Cobalto \*; solución rosa, perla azul.  
Estaño \*; tratado por el ácido nítrico, deja un residuo blanco.  
Algunas aleaciones naturales; awaruita, hierro meteórico, etcétera.

### 331. Con desprendimiento de cloro.

Plattnerita \*; negra } Dan oxígeno en el tubo cerrado y  
Minio \*; rojo aurora. } glóbulo de plomo sobre el carbón.

### 332. Con desprendimiento de hidrógeno sulfurado.

Troilita \*; pardo tumbaga, reacciones del hierro.  
Alabandina \* (195); perla amatista.  
Wurtzita \*; exagonal.  
Greenoquita; amarilla; sobre el carbón da aureola pardo amarillenta.  
Millerita (196) (201); solución verde que precipita en verde con la potasa.  
Pirrotina (196) (216); deja un residuo de azufre.  
Estibina (194); sobre el carbón aureola y humos blancos.  
Hauerita \* (195); negra ó parda, perla amatista, y algunos otros sulfuros.

### 333. Con desprendimiento de anhídrido carbónico.

Calcita (165, 168, 178) (218).  
Aragonito (218, 238).  
Dolomía (167, 206); efervescencia lenta, contiene cal y magnesia.  
Giobertita \* (166, 180, 206); efervescencia sólo en caliente.  
Siderosa (178, 191).  
Dialogita (170).  
Smithsonita (168, 218); soluble en la potasa.  
Witerita (167, 198); coloración violada á la llama.  
Estroncionita (167, 198); coloración violada á la llama.  
Cerusita (165, 168).  
Azurita (186, 238); azul. } Negras en caliente, coloración  
Malaquita (182, 238); verde. } verde á la llama.  
Zinconisa \* (206, 218); blanca en frío, amarilla en caliente, y otros varios minerales correspondientes al grupo de los carbonatos.

### 334. Fosfatos solubles en el ácido clorhídrico.—

El carácter común de estos minerales es el de que su solución nítrica precipita en frío por el reactivo nitromolibdico, y entre ellos, se cita como los más señalados:

Struvita \*; frágil; calentada con la potasa desprende amoníaco.  
Trifilina \* (187, 190); coloración roja á la llama.  
Ambligonita (202).  
Apatito (165, 167, 182); calentado con el bisulfato de potasio, desprende HCl ó HF.  
Fosforitas (206, 218, 220).  
Wagnerita \* (180); da HF con el bisulfato de potasio.  
Wavelita \* (200).  
Lazulita (klaprothina); azul turquí ó indigo; se decolora por el calor.  
Turquesa (211, 218).  
Vivianita (186, 220, 240).  
Triplita \*; perla amatista.  
Piromorfita (174, 183, 198).  
Plumbogoma \* (213, 238).  
Liebethenita \* (182, 218). } Solubles en azul en el amoníaco.  
Lunnita (218, 238). }  
Uranita \* (177, 204). }  
Monazita \* (191); parda ó roja.

### 335. Arseniatos solubles en el ácido clorhídrico.

El carácter común de estos minerales es el de que su solución nítrica precipita en caliente con el reactivo nitromolibdico. Son los más frecuentes:

Farmacolita (200, 207).  
Adamina \* (165, 170, 181, 188).  
Escorodita \* (183, 220); raya blanca.  
Farmacosiderita \* (182, 214).  
Arsenosiderita \* (200); también concrecionada.  
Anabergita \*; masas cristalinas, fibrosas, verdes.  
Eritrina (200, 207).  
Mimetesa (177).  
Olivinita \* (182, 198); coloración azul verdosa á la llama.

(Se continuará.)

## El Consejo superior de Agricultura.

Según la reforma llevada á cabo por el Sr. Cárdenas, el Consejo superior de Agricultura será presidido por un ex Ministro, y lo constituirán 50 Consejeros numerarios, designados por el Ministro entre personas que reúnan determinadas condiciones.

Como Vocales natos formarán parte del Consejo los Directores generales de Agricultura, Obras públicas, Instituto Geográfico y Estadístico, Aduanas y Guardia civil, el Director de la Económica Matritense; los Presidentes de los Consejos de Minería, Forestal, Obras públicas y Junta consultiva agronómica; los Directores de las Escuelas de Ingenieros agrónomos, de Minas é Industriales; el del Museo de Historia Natural; un Académico de la Academia de Ciencias; el Director de la Escuela de Comercio; el de la de Veterinaria; el Jefe de la sección de Comercio del Ministerio de Estado, y el Catedrático de Patología vegetal de la Escuela de Ingenieros agrónomos.

Las Cámaras Agrícolas reunidas designarán tres individuos que las representen en el Consejo superior; las Cámaras de Comercio, otros tres; el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, uno; el Fomento de la Producción Nacional, uno, y la Asociación de Agricultores de España, uno.

Las Asociaciones de carácter oficial que tengan por objeto el fomento y desarrollo de los intereses materiales, lleven cinco años de existencia y consten de 500 socios, podrán elegir también un representante.

La Junta de Reformas agrícolas creada en Enero de 1903 cesa en sus funciones, pasando sus individuos á formar parte del Consejo superior.

Se dividirá el Consejo en cuatro secciones que se denominarán de Agricultura, de Industria y Comercio, de Reformas agrícolas y de Plagas del campo.

Se organizará una Inspección sobre los Consejos provinciales, que será dirigida y realizada por el superior.

Previamente invitados por el Consejo, podrán asistir temporalmente y con voz, a sus sesiones, ganaderos, cultivadores, industriales, comerciantes y representaciones de obreros.

Consejos provinciales.—Serán Vocales natos de estos Consejos: un Diputado provincial, el Delegado de Hacienda; los Ingenieros Jefes de Obras, Minas, Montes y Agronomo; el Director del Instituto y el Catedrático de Agricultura del mismo Centro, el Registrador de la Propiedad y el Delegado de Veterinaria.

Cada una de las Cámaras Agrícolas y de Comercio de la provincia designarán un representante, y además habrá 25 vocales, elegidos por los 50 mayores y 50 menores contribuyentes en cada uno de los ramos.



En cada provincia habrá un Comisario regio, que será el Presidente del Consejo.

Entre otras facultades, se concede á estos Consejos la de resolver como Jurado, y con arreglo á las condiciones que voluntariamente establezcan las partes interesadas, las cuestiones que comerciantes, industriales y agricultores sometan á su decisión, y las que surjan entre propietarios y colonos ó productores agrícolas y sus intermediarios con el consumidor, como también entre los fabricantes y obreros, cuando los unos y los otros convengan en someterlas á la decisión del Consejo.

## LA UNIFICACIÓN DEL TECNICISMO INDUSTRIAL

La unificación del lenguaje y de la notación técnicos reviste gran importancia en vista del incesante progreso de la ciencia industrial y de la necesidad de entenderse, por lo menos, en las palabras y fórmulas que constantemente se emplean. Las asociaciones eléctricas se han puesto á la cabeza de este movimiento, y la industria mecánica, en general, no puede permanecer indiferente sobre este punto, según ha hecho notar, con gran acierto, á la Sociedad de Ingenieros civiles de Francia, M. Hospitalier.

La utilidad de esta unificación, como advierte el citado Ingeniero, no necesita demostrarse.

La necesidad de la misma resulta del hecho comprobado de que, en establecimientos docentes de cierto renombre, se emplean en los textos términos incorrectos é inexactos y, lo que es peor, notaciones distintas en cursos diversos, con el consiguiente perjuicio de los alumnos. Refiriéndose á la Escuela Central de París, M. Hospitalier menciona haber encontrado tres símbolos diferentes para el tiempo, el trabajo, la densidad y el momento de una fuerza; cuatro para el volumen y la velocidad angular; cinco para la superficie y la velocidad; ocho para la fuerza, y nueve para la potencia.

La posibilidad de la unificación está comprobada en el precedente de la ciencia eléctrica, y fundando la terminología en principios racionales, nada más fácil que llegar á una lengua técnica universal, sin sacrificar en lo más mínimo el genio del propio idioma.

La base fundamental consiste en admitir la *libertad* en las palabras, conservando la *libertad* en las ideas, es decir, empleando una sola y la misma palabra para cada cosa y una palabra especial, ya original, ya compuesta con los elementos de que la cosa se derive, para cada cosa nueva, sin admitir jamás, para designar una cosa nueva, palabras consagradas por el uso para otra significación.

Aplicando estos principios á las magnitudes físicas (mecánicas, térmicas, ópticas y eléctricas); se ve la necesidad de distinguir para cada una de ellas:

- 1.º Un nombre para la magnitud.
- 2.º Un símbolo para introducir en las ecuaciones.
- 3.º Una fórmula de definición.
- 4.º Una fórmula de dimensiones.
- 5.º Una unidad de medida de la magnitud.
- 6.º Los múltiplos ó divisiones de esta unidad de medida usados en la práctica.
- 7.º Las abreviaturas de estas unidades.

La recta aplicación de estos elementos exige que un número representativo de magnitud no contenga sino magnitudes y un número que indique unidad debe contener sólo unidades. Es, pues, viejo hablar de velocidad por segundo ó por hora, trabajo por unidad de tiempo, aceleración por segundo, etc., palabras incorrectas todas, que contienen á la vez magnitudes y unidades y no constituyen, por lo tanto, ni una magnitud ni una unidad.

Es igualmente indispensable no usar jamás del nombre de una magnitud para designar otra distinta, como, por ejemplo, fuerza en lugar de potencia ó en vez de trabajo, presión por potencia, velocidad por velocidad angular, etc.

En lo referente al *peso* del cuerpo, palabra vaga, hay que distinguir con el símbolo respectivo, si se trata de la masa del cuerpo,  $M$ , ó de la fuerza,  $F$ , que ejerce la gravedad sobre el cuerpo, por el peligro de obstruir la homogeneidad de las fórmulas si se toma la una por la otra.

En cuanto á las unidades, conviene indicar siempre *por completo* el nombre de una unidad compuesta, y así una velocidad deberá expresarse, no en metros ó kilómetros, sino en metros por segundo ó en kilómetros por hora; una aceleración en metros por segundo y no en metros; una velocidad angular en vueltas por minuto ó por segundo y no en vueltas, una presión en kilogramos por centímetro cuadrado y mucho menos en kilos, como con notoria incorrección se dice frecuentemente.

Para distinguir los símbolos de las unidades y de sus abreviaturas, bastaría adoptar el convenio, muy extendido ya en Francia, Alemania y Estados Unidos, que consiste en representar todos los símbolos mayúsculos ó minúsculos con letras itálicas ó caracteres especiales y todas las unidades y abreviaturas con caracteres redondos dispuestos sobre la línea tras de la parte decimal del número, si éste la contiene.

M. Hospitalier ha resumido, finalmente, las reglas de formación de magnitud y de las unidades físicas y redactado un cuadro que contiene el conjunto de las notaciones que le parecen más racionales y que en su mayoría han recibido ya la sanción oficial.

Dicho cuadro, en su opinión, deberá ser revisado por el Comité de la Sociedad de Ingenieros civiles de Francia y adoptarse después provisionalmente por aquella Corporación, por un periodo determinado, á cuya conclusión, en vista de los resultados de la experiencia, se podría llegar á la adopción definitiva.

## Ofertas y demandas.

(SECCION GRATUITA PARA LOS SUSCRIPTORES)

Para ampliar la explotación de una magnífica cantera de mármoles negros, negros jaspeados y grises, muy solicitados por los mercados francés, inglés y alemán, se necesita un capital de 100.000 pesetas, que se tomaría á préstamo, reintegrándolo en plazos trimestrales con un interés que no exceda del 10 por 100 anual sobre la parte no amortizada. También se admitiría un socio que aportara el capital á cambio de una participación. Dirigirse á D. Eugenio Beladier Jiménez, en Cuevas de Vera, provincia de Almería.

## La formación de las escorias

EN LAS OPERACIONES METALÚRGICAS

Mr. W. Mathesius, Profesor de Metalurgia en la Escuela técnica superior de Berlín-Charlottenburgo, ha publicado recientemente un estudio sobre la formación, la constitución y el empleo industrial de las escorias producidas en las operaciones metalúrgicas, estudio de que vamos á hacer un amplio extracto por contener, en resumen, los conocimientos más modernos acerca de la materia junto con algunas ideas personales del autor.

Las escorias se forman como productos accesorios en los procesos de preparación ó de afino de los metales, cuando se opera á temperaturas á las cuales las sustancias en reacción pasan, por fusión, al estado líquido. La escoria puede originarse, entonces, por dos causas diferentes: 1.<sup>a</sup>, cuando los productos de reacción que acompañan al metal ó que se forman á sus expensas no son gaseosos; 2.<sup>o</sup>, cuando los minerales ó los combustibles empleados contienen constituyentes accesorios que se liquidan durante las operaciones metalúrgicas. Como ejemplo de las escorias formadas del primer modo se puede citar, en la fabricación del hierro, las escorias de pudelado, las escorias Bessemer, las escorias Thomas y las de los hornos Martin y, por otra parte, las escorias que se forman en la preparación de los metales por los cuerpos reductores cuyas combinaciones oxigenadas ó sulfuradas no son gaseosas: hierro, aluminio, silicio. A este grupo corresponden los precipitados obtenidos en la metalurgia del plomo como resultado de desalojar al plomo de su combinación sulfurada por el hierro; y también, el conjunto de los procesos aluminotérmicos de Mr. H. Goldschmidt en los cuales los diferentes metales son desalojados generalmente de sus combinaciones oxigenadas por el aluminio, con formación de alúmina líquida como escoria. Como ejemplo de la segunda manera de producción de las escorias, se puede señalar la fusión de los fundentes en la producción de los metales (hierro, cobre, plomo, etc.), por el procedimiento del horno alto.

Las escorias del primer género consisten, sobre todo, en óxidos, sulfuros y fosfatos metálicos; las del segundo consisten principalmente en silicatos, y no contienen metal susceptible de extracción.

Todas las escorias tienen un papel determinado en las operaciones metalúrgicas, pudiendo servir: 1.<sup>o</sup>, de cuerpos de reunión para todos los productos accesorios no gaseosos; 2.<sup>o</sup>, de ayuda eficaz para que las reacciones químicas se lleven á cabo regularmente. He aquí algunos ejemplos de esta última función:

Cuando los metales se funden en un horno alto, la reducción de los óxidos metálicos y la fusión de la mezcla tienen lugar por encima de la zona del horno alto en que es insuficiente la cantidad de aire necesaria para quemar los combustibles. Las masas fundidas caen á través de la zona de combustión en el crisol del horno alto; las gotas metálicas aisladas atraviesan, por lo tanto, una región caracterizada á la vez por una temperatura sumamente elevada y por una atmósfera oxidante; de este modo se recubren de una capa de óxido metálico que, si se conservase, influiría dañosamente en la calidad del

metal obtenido. Sin embargo, las gotas metálicas no caen directamente en el baño metálico en fusión reunido en la base del horno alto; son recibidas primero por la escoria líquida que á causa de su menor peso específico, se separa en la superficie del baño metálico; y, al pasar á través de este baño de escoria, las gotas metálicas quedan lavadas, es decir, desembarazadas de su película de óxido, igual que una mano queda limpia de una capa de jabón cuando se la sumerge en el agua.

En otro sentido, las escorias favorecen el cumplimiento del proceso del alto horno en tanto en cuanto obran como reguladores de temperatura. El punto de fusión de las escorias es lo que determina esencialmente la temperatura que se conserva en el horno alto, y de la elevación de esta temperatura depende principalmente el hecho de que, por ejemplo, en la fusión del plomo se separe solamente este metal ó también el hierro, ó bien que, en un horno alto ordinario se produzca fundición blanca ó fundición gris.

Las escorias sirven, finalmente, como intermediarias en las reacciones, funcionando como disolventes de las sustancias reactivas. Como ejemplo, puede citarse la desfosforación del hierro en el Bessemer básico, en que la desfosforación no se activa hasta que se ha formado una cantidad suficiente de escoria que sirve de disolvente para la cal introducida en el convertidor antes de comenzar la operación, cal que tiene por objeto fijar el ácido fosfórico que se forma y protegerlo contra una reducción posterior. El papel que juega aquí la escoria como disolvente, se pone en claro mediante la observación del hecho de obtenerse una aclaración importante del proceso cuando se introduce en el convertidor, antes de comenzar la operación, una combinación de alta ley de cal y fácilmente fusible, tal como el espato calizo.

En las escorias se encuentran: 1.<sup>o</sup>, sulfuros; 2.<sup>o</sup>, espinelas (aluminatos, ferratos); 3.<sup>o</sup>, silicatos; 4.<sup>o</sup>, fosfatos. La constitución de los sulfuros es bien conocida. La de las espinelas no lo es suficientemente para que se pueda tratar sobre ellas con seguridad y con grandes desarrollos; se sabe que, en general, se forman cuando la basicidad de la escoria excede del grado de síngulo ú ortosilicato; la alúmina y el óxido de hierro se presentan en estas circunstancias con carácter ácido y se reúnen con los otros óxidos ú óxidos metálicos en combinaciones á las cuales se ha dado el nombre genérico de espinelas.

La constitución de los silicatos es mucho mejor conocida, sobre todo gracias á los notables estudios de Akerman y de J. H. C. Vogt, de Cristianía. En la primera columna del cuadro adjunto, la relación de las moléculas de oxígeno combinadas, respectivamente, en las moléculas de ácido y de base, considerando siempre como igual á 1 la molécula de oxígeno de la base. En la columna siguiente se indican los nombres de la antigua nomenclatura correspondientes á las diversas relaciones. Akerman y Vogt y el autor con ellos, recomiendan que en vez de los nombres antiguos de síngulo y bisilicato se emplee, respectivamente, los de ortosilicato y metasilicato, que van también indicados en cursiva y entre paréntesis en el lugar respectivo.



I.- COMPOSICIÓN DE LOS SILICATOS

Relaciones del oxígeno. Acido : Base.	DESIGNACIÓN	Fórmula molecular.	Relaciones de combinación.
0,6 : 1	Protosilicato.....	3RO . SiO <sup>2</sup>	9RO . 3SiO <sup>2</sup>
1 : 1	Singulo-silicato (ortosilicato)....	2RO . SiO <sup>2</sup>	6RO . 3SiO <sup>2</sup>
1,50 : 1	Sesquisilicato .....	4RO . 3SiO <sup>2</sup>	4RO . 3SiO <sup>2</sup>
2 : 1	Bisilicato (metasilicato).....	RO . SiO <sup>2</sup>	3RO . 3SiO <sup>2</sup>
3 : 1	Trisilicato.....	2RO . 3SiO <sup>2</sup>	2RO . 3SiO <sup>2</sup>

Akerman y Vogt se han limitado al empleo de los dos términos, orto y metasilicato, porque no les ha sido posible, á pesar de haber hecho centenares de ensayos de fusión, identificar cristalográficamente un sesquisilicato más que con un solo mineral artificial desconocido en la Naturaleza; la akermanita, de fórmula Ca<sup>4</sup> Si<sup>3</sup> O<sup>10</sup>, considerado en otro tiempo como una sal del ácido piro-silícico hipotético, y que más recientemente ha considerado el mismo Vogt como la forma cristalográfica de una sal doble, compuesta de una molécula de ortosilicato y de dos moléculas de metasilicato. Vogt no ha conseguido individualizar los trisilicatos hipotéticos y los considera como soluciones del ácido silícico en los metasilicatos, así como tiene á los protosilicatos como soluciones de bases en los ortosilicatos.

La sencillez del agrupamiento de los átomos en las fórmulas de constitución, hipotéticas, naturalmente, del ácido silícico, del metasilicato y del ortosilicato, viene en apoyo de las ideas de Akerman y de Vogt. Si se trata de establecer fórmulas análogas de constitución para proto, sesqui y trisilicato, se llega á combinaciones completamente arbitrarias.

(Continuará.)

\*\*\*\*\*

Invenciones y perfeccionamientos.

**Barrenas para minas.**—La casa Federico Hüppe, de Remscheid (Alemania), ha lanzado al mercado unos nuevos modelos de barrenas destinadas especialmente á las minas de carbón y á las canteras de piedra blanda. Las figuras

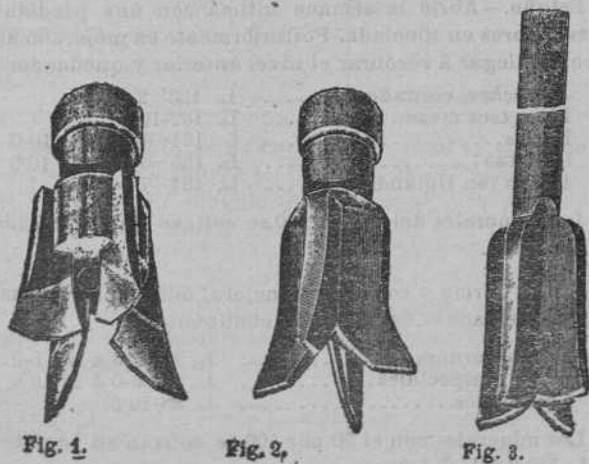


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

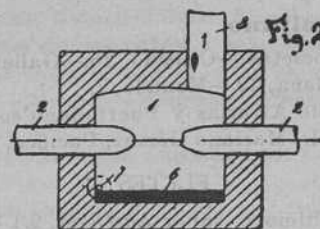
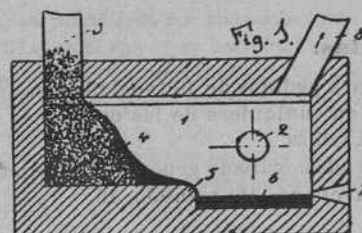
1, 2 y 3 adjuntas, representan las distintas formas dadas á la parte cortante de la herramienta.

La barrena va atornillada á una corredera que puede moverse á lo largo de una sólida traviesa, fija por los dos extremos contra las paredes de la galería y el movimiento de avance se produce por medio de una manivela.

\* \*

**Horno eléctrico para la extracción del zinc de sus minerales.**—El horno de que vamos á dar una idea, está destinado á la destilación del zinc de sus minerales mixtos, zinc y plomo, utilizando el calor irradiado del arco eléctrico.

La figura 1 representa un corte transversal del horno



propuesto, y la figura 2 un corte transversal por el eje de los electrodos: 1, representa la cámara del horno; 2, los electrodos; 3, un conducto para introducir las cargas del mineral; 8, un conducto para el escape de las materias volátiles; 6, un piso en que se reúnen las materias fundidas no volatilizadas, las cuales salen por el orificio 7.

El funcionamiento de este horno no puede ser más sencillo: El mineral zinc, finamente pulverizado, se mezcla íntimamente con una porción conveniente de carbón de madera en polvo, y con diversos fundentes, según sea la naturaleza del mineral; si el mineral es sulfurado y no ha sufrido la tostación, se le añade mineral de hierro oxidado, á fin de facilitar la eliminación del azufre.

La carga que se ha de someter á la acción del horno, se introduce en él por el conducto 3, distribuyéndose en una capa inclinada, 4; bajo la influencia del calor desprendido del arco 2, el zinc reducido y volatilizado escapa con los otros gases por el conducto 8, mientras que las materias no volátiles pasan, bajo la forma de escorias, á un recipiente de poca altura 6, del cual salen por el orificio 7. Esta escoria contiene plomo, siempre que se trata de minerales mixtos.



Mercados de combustibles y fletes.

CARBONES

Newcastle.

Best para vapor.....	8 ch. 9 p. á 9 ch.
» 2. <sup>a</sup> » .....	8 ch. 0 p. á 8-3
» especial para gas.....	8 ch. 9 p. á 9
» ordinario » .....	7 ch. 9 p. á 7-11
Coque para fundiciones.....	15 ch. á 16 ch. 6 p.
» para hornos altos. ....	14 ch. 6 p. á 15 ch.

**Cardiff.**

Best 1. <sup>a</sup> .....	13 ch. 3 p. á 13-6
» 2. <sup>a</sup> .....	12 ch. 6 p. á 13
» clases ordinarias.....	11 ch. 6 p. á 12
Rhondda núm. 3 grueso.....	13 ch. á 13 6
Coque para fundiciones.....	17 ch.

A los precios ingleses hay que añadir un chelin por impuesto de exportación.

**Asturias.**

Cribados, 23 pesetas.—Galletas, 22.—Todo uno, 18.—Menudo seco, 14.—Menudo para fraguas y coque, 17.—Mezcla para gas, 18.—Coque metalúrgico, 30.—Idem doméstico, 26.

**Utrillas.**

Precios para pedidos de 10 toneladas en adelante, franco sobre vagón en cualquiera de las estaciones de la línea de Zaragoza á Utrillas.

Clases lavadas: cribado grueso, 22,50 pesetas la tonelada; galleta, 21; avellana, 18; menudo, 15.

No hemos tenido noticia de que hayan variado los demás precios españoles.

**Puertollano.**

Grueso, 20 pesetas.—Cribado, 18.—Galleta, 16.—Grana-dillo, 14.—Avellana, 12.—Menudo, 7.

Los precios de Asturias y Puertollano son los cotizados por el corredor D. Mariano Gómez, Pacifico, 5, Madrid.

**FLETES**

Huelva á Baltimore, vapor <i>Eastfield</i> , 9/1 1/2 F. D.
Villaricos á Rotterdam, vapor 2.300 toneladas, 5/4 1/2 F. D.
Honame á Rotterdam, vapor <i>Fons</i> , 5/6 F. D.
Bilbao á Cardiff, vapor <i>Callivand</i> , 3/9.
Cartagena á Ayd, vapor 3.000 toneladas, 5/7 1/2 F. D.
Santander á Rotterdam, vapor 1.800 toneladas, 4/10 1/2.
Garrucha á Tyne Dock, vapor 3.400 toneladas, 5/3 F. D.
Pomaron á Middlesbrough, vapor 3.200 toneladas, 5/4 1/2.
Bilbao á Middlesbrough, 1.500 toneladas, 4/7, ó Stockton, 4/4 1/2.
Bilbao á Middlesbrough, vapor <i>Addington</i> , 4/3.
Bilbao á Garston, vapor <i>Baracaldo</i> , 5/.
Cartagena á Maryport, vapor <i>Abasola</i> , 5/7 1/2 F. D.
Bilbao á Middlesbrough, vapor <i>Knarvater</i> , 4/3 1/2.
Marbella á Estados Unidos de América, vapor <i>Uplands</i> , 8/3.
Bilbao á Cardiff, vapor 3.300 toneladas, 3/9.
Burdeos á Cardiff, vapor 2.500 toneladas, 4/9 (pitrood).
Porman á Middlesbrough, vapor <i>Bartolo</i> , 7/4 1/2 F. T.
Porman á Middlesbrough, vapor <i>Chio</i> , 7/3 F. T.
Huelva á Charleston, vapor 3.500 toneladas, 9/ F. D.
Villaricos á Middlesbrough, vapor <i>Carmona</i> , 5/2 1/2 F. D.
Villaricos á Rotterdam, vapor <i>Huddersfield</i> , 7/4 1/2 F. T.
Garrucha á Estados Unidos de América, vapor <i>Kittie</i> , 8/3.
Bilbao á Middlesbrough, vapor 2.000 toneladas, 4/3.
Huelva á Amberes, vapor <i>Waterloo</i> , 7/3 F. D.
Villaricos á Rotterdam, vapor <i>Noviembre</i> , 7/3 F. T.
Bilbao á Middlesbrough, vapor <i>Musques</i> , 4/3.
Hornillo á Middlesbrough, vapor 3.800 toneladas, 5/3 F. D.
Bilbao á Cardiff, vapor X, 3/9.
Huelva á Estados Unidos, vapor 3.300 toneladas, 8/ (Tinto).
Almería á Cardiff, vapor <i>Morza</i> , 4/7 1/2 F. D.
Alicante á Middlesbrough, vapor <i>Marzo</i> , 4/3.
Bilbao á Middlesbrough, vapor 2.600 toneladas, 4/3.
Bilbao á Cardiff, vapor <i>Antonio Roca</i> , 3/9.
Porman á Middlesbrough, vapor <i>Dauntless</i> , 5/4 1/2 F. D.
Benisaf á Tyne-Dock ó Jarrow, vapor <i>Enfields</i> , 6/9 F. T.

**Mercados de metales y minerales.**

**Hierros y aceros.**—Estos mercados han abierto con buena tendencia después de las fiestas de Año Nuevo.

**Middlesbrough.**

G. M. B. Moldeo núm. 3.....	0 L. 50 ch. 0 p.
Idem núm. 1.....	0 L. 51 ch. 6 p.
Chapa de acero para buques.....	5 L. 15 ch.
Angulos.....	5 L. 5 ch.
Chapa de hierro.....	6 L. 0 ch. 0 p.
Barras de hierro.....	6 L. 2 ch. 6 p.

En *Glasgow* se ha cotizado:

	Número 1.	Número 3.
Gartsherrie.....	59 ch. 0 p.	54 ch. 6 p.
Coltnes..	65 ch. 0 p.	55 ch. 0 p.
Summerlee.....	59 ch. 0 p.	54 ch. 6 p.
Carnbroe.....	56 ch. 0 p.	53 ch. 0 p.

East Coast hematite (números mezclados).. 0 L. 57 ch. 6 p.

**Minerales de hierro.**—El Rubio aparece cotizado en Swansea á 14 ch. la tonelada *ex-ship* y en Middlesbrough á 15 ch. 3 p.

**Cobre.**—Las estadísticas publicadas con fecha 3 del corriente dan una existencia total visible en el mercado de 16.734 toneladas contra 16.173 que había en iguales condiciones á mediados de Diciembre último.

El mercado continúa firme. En Inglaterra ha afluído algo la demanda de cobre refinado, pero los efectos de este hecho no se han dejado sentir por estar más que compensados por la subida de otros renglones y por la demanda del Continente, así como por las cotizaciones, cada vez más firmes, de Nueva York.

<i>Standard</i> , contado.....	L. 68-15-0
» tres meses.....	L. 69-0-0
<i>Best selected</i> .....	L. 73-0-0 á 73-10-0
Electrolítico.....	L. 72-15-0 á 73-5-0
Hojas.....	L. 80-0-0
Tubos (por libra).....	L. 0-0-10

El *Standard* es precio neto. Las demás marcas con 3 1/2 por 100 de descuento.

El bronce de 7 á 8 peniques la libra inglesa.

El sulfato de cobre lo cotizan las principales casas inglesas de L. 22-10 á L. 23 por tonelada.

Los minerales del 10 al 25 por 100 aparecen cotizados de 12 á 13 ch. por unidad en tonelada, y la cáscara del 65 al 80 por 100, de 13 ch. 4 1/2 p. á 13 ch. 10 1/2 p., también por tonelada.

**Estaño.**—Abrió la semana última con una pérdida de unas 2 libras en tonelada. Posteriormente ha mejorado algo, pero sin llegar á recobrar el nivel anterior y quedando:

<i>Estrechos</i> , contado.....	L. 133-2-6
Idem tres meses.....	L. 132-10-0
Inglés.....	L. 134-0-0 á 134-10-0
Barritas.....	L. 135-0-0 á 135-10-0
Banca (en Holanda).....	L. 134-7-0

Los minerales del 70 por 100 se cotizan de 84 á 87 libras en tonelada.

**Zinc.**—Firme y con alguna mejora, debida principalmente á las demandas del mercado continental.

Marcas ordinarias.....	L. 25-2-6 á 25-5-0
» especiales.....	L. 25-5-0 á 25-10-0
Laminados.....	L. 28-10-0

Los minerales con el 50 por 100 se cotizan en Inglaterra de L. 7-2-6 á L. 7-5-0.

**Antimonio.**—Hubo poco movimiento, siguiendo las cotizaciones á los tipos de L. 37 á L. 39.



**Plomo.**—Ha mejorado en precio y muestra buena tendencia. La especulación ayuda al efecto de las demandas para el consumo.

El español desplatado se ha hecho de L. 13-1-3 á L. 13-2-6, y el inglés de L. 13-2-6 á L. 13-3-0.

**Plata.**—Ha tenido una pérdida de medio penique aproximadamente. El día 6 se cotizó en Londres la onza *Standard* á 27 7/8 p. y la plata fina á 30 1/16 p. por onza inglesa.

**Mercurio.**—Invariable á L. 7-15-0 por frasco.

**Manganeso.**—Precios por unidad en tonelada:

Del 50 por 100 en adelante..... 8 3/4 p.  
Del 47 al 50 por 100..... 7 1/2 p.  
Del 40 al 47 por 100..... 6 p.

**Níquel.**—L. 0-1-6 á L. 0-1-7 por libra inglesa.

**Cobalto.**—Refinado á L. 0-9-9 por libra inglesa.

**Wolfram.**—Hemos visto una oferta de gran cantidad hecha por una casa alemana á L. 75 la tonelada con base del 70 por 100 de ácido tungstíco.

**Mercados locales españoles.**

**Cartagena.**

Los Sres. Barrington & Holt cotizan:

MINERALES	Precio f. á b. por tonelada — s. d.	Puerto de embarque.	Base.						
			Máximo de fósforo.	Hierro.	Manganeso.	Silice.	Plomo.	Azúfre.	Zinc.
			%	%	%	%	%	%	%
<b>Mineral de hierro.</b>									
Ord. 50 % Porman...	6 3	Porman...	0,05	50	—	—	—	—	—
Id. id. ....	6 6	Cartag...	0,05	50	—	—	—	—	—
Especial poco fósf. ...	6 9	Porman...	0,03	50	—	—	—	—	—
Id. id. ....	7 2	Cartag...	0,03	50	—	—	—	—	—
Calidad extra id. ....	7 6	Idem....	0,03	50	—	—	—	—	—
Mineral especial. ....	8 2	Idem....	0,03	50	3	6	—	—	—
Especular. ....	9 2	Idem....	0,03	58	—	—	—	—	—
Magnético en trozos.	—	Idem....	—	60	—	5	—	—	—
Menudo. ....	—	Idem....	—	60	—	5	—	—	—
<b>Manganesífero.</b>									
N. 1. ....	14 6	Idem....	0,03	20	20	11	Pronto em- barque.	—	—
N. 1 B. ....	11 6	Idem....	0,03	25	17	11	—	—	—
N. 2. ....	11 2	Idem....	0,03	30	15	11	—	—	—
N. 3. ....	9 9	Idem....	0,03	35	12	11	—	—	—
Manganeso, por unidad. ....	—	Idem....	—	—	35/40	—	—	—	—
Piritas de hierro. ....	10 0	Idem....	—	40	—	—	—	43	—
<b>Minerales de zinc.</b>									
Blenda. ....	75 frs.	Idem....	—	—	—	—	—	—	35
Calamina. ....	54 frs.	Idem....	—	—	—	—	—	—	30

La *Gaceta Minera de Cartagena*, cotiza en su último número á setenta y un reales setenta y cinco céntimos el quintal de plomo en depósito de embarque, y á quince reales veinticinco céntimos la onza de plata.

**Jaén.**

**MINERALES DE HIERRO.**—Hematites, clases superiores, de 12 á 13 chelines por tonelada; ídem 2.<sup>a</sup>, 11 ch. 10 d.; ídem menudo, 11 ch Magnético superior, 12 ch. por tonelada.

**OCRES.**—Oxido crudo amarillo sin envase, L. 1-10-0 por tonelada; ídem rojo especial, L. 1-0-0; ídem molido y lavado amarillo fino, en sacos de 60 kilos, L. 3-10-0; ídem id. rojo, L. 2-6-0.

Todo por tonelada puesta sobre vagón en Málaga-Puerto.

**BOLETIN MINERO Y COMERCIAL**  
REVISTA ILUSTRADA

Publicase todos los miércoles.

**SUMARIO**

DEL PRESENTE NÚMERO

Minerales españoles. Los compuestos de titanio, por José Rodríguez Mourelo.

Locomotora de adherencia para fuertes pendientes.—Los ferrocarriles en 1904.

Determinación práctica de los minerales, por Antonio Gascón: XVIII. Solubilidad en el agua y en los ácidos.

El Consejo superior de Agricultura.

La unificación del tecnicismo industrial.

Ofertas y demandas.

La formación de las escorias en las operaciones metalúrgicas.

**Invencciones y perfeccionamientos:** Barrenas para minas.—Horno eléctrico para la extracción del zinc de sus minerales.

**Mercados de combustibles y fletes:** *Carbones:* Newcastle, Cardiff, Asturias, Utrillas, Puertollano.—*Fletes.*

**Mercados de metales y minerales:** Hierros y aceites.—Minerales de hierro.—Cobre.—Estaño.—Zinc.—Antimonio.—Plomo.—Plata.—Mercurio—Manganeso.—Níquel.—Cobalto.—Wolfram.

**Mercados locales españoles:** Cartagena, Jaén.

Sumario.

**Noticias:** Calientapiés eléctrico.—Concurso de la Academia de Ciencias.—El presupuesto para 1905.—La vida mercantil en Bilbao.—Representación de la casa J. Pohlig.—Alfred H. Schütte.

**Nuevos precios de suscripción.**

**Año adelantado..... 15 pesetas.**

**Semestre.. .. 8 "**

**Extranjero, año..... 25 francos.**

**NOTICIAS**

**Calientapiés eléctrico.** El Ingeniero de Minas y electrotécnico D. Enrique Hauser, uno de los hombres más estudiosos de España, ha demostrado que no sólo es capaz de abordar las cuestiones que pudiéramos llamar grandes, sino que también sabe resolver los pequeños problemas que entrañan un considerable interés práctico, y, al efecto, ha construído un aparatito de utilidad práctica evidente. El calientapiés eléctrico Hauser es el *sumum* de la sencillez y de la comodidad: basta enchufarlo, y á los pocos instantes se siente el calor.

Claro está que no se trata más que de una aplicación del fenómeno Joule, intercalando una resistencia conveniente. El toque está en hacer que el aparato sea barato y manejable y el consumo económico. Esto es lo que ha conseguido el Sr. Hauser: el aparato no cuesta más que 15 pesetas en casa de Carlos Salvi (Sevilla, 12 y 14), y su consumo á 100 voltios es de 1/2 amperio, ó sean 50 vatios, que á los precios actuales en Madrid suponen cinco céntimos por hora. El mismo aparato puede usarse hasta 120 voltios y lo mismo para corriente continua que alterna. Puede construirse también para otros voltajes.

**Concurso de la Academia de Ciencias.**—La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid abre concurso público para adjudicar tres premios á los autores de las Memorias que desarrollen satisfactoriamente, á juicio de la misma Corporación, los temas siguientes:

1.º *Calcular y disponer ordenadamente en tablas numéricas los valores de una ó varias funciones trascendentes, que sean de utilidad y uso frecuente en las aplicaciones de las ciencias matemáticas y que todavía no estén calculadas de este modo.*

(El trabajo deberá comprender, poco más ó menos, la extensión de las tablas trigonométricas usuales y disponerse del modo que, á juicio del autor, produzca mayor comodidad, y con la aproximación que las necesidades de su uso especial requieran.)

2.º *Alteraciones que sufren las piedras naturales expuestas á la intemperie, por efecto de los elementos constitutivos del aire, de los que proceden de los materiales de agregación y de organismos vegetales.*

*Métodos físicos y químicos que se consideren más eficaces para el ensayo en los laboratorios de la resistencia á la intemperie que presentan las diversas variedades de piedras de construcción.*

3.º *Descripción geológico-agronómica de una región vitícola de nuestra Península.*

(El autor ha de estudiar separadamente las condiciones agronómicas, climatológicas y específicas que determinen las circunstancias de los veduños, haciendo cuantas consideraciones crea necesarias para comprender las variaciones que se observen en la calidad y cantidad de la producción; y al propio tiempo que proponga la manera de corregir los defectos y enfermedades de las viñas en la región que describa, explicará los resultados científicos y económicos obtenidos con los medios que se hayan empleado en el país para el mejor cultivo y aprovechamiento de la vid.)

El plazo de admisión termina en 31 de Diciembre de 1906, y las demás condiciones, detalladas en la *Gaceta* del 7 del corriente, son las de costumbre.

\*\*

**El presupuesto para 1905.**—Según el Real decreto, fecha 29 de Diciembre, publicado en la *Gaceta* del 31, se establece:

«Artículo 1.º En el año económico 1905 regirán, mientras otra cosa no disponga una ley, los presupuestos de 1904, aprobados por la de 29 de Diciembre de 1903, con las modificaciones acordadas posteriormente en virtud de preceptos legales.

Art. 2.º Se aprueba el adjunto estado letra A, resumen de los gastos que deben entenderse autorizados, en armonía con lo dispuesto en el artículo anterior, así como el designado con la letra B, comprensivo de los ingresos que se destinan al pago de las obligaciones del Estado.»

¿Cuáles son los efectos de las modificaciones acordadas por preceptos legales?

Sin entrar en detalles, para lo que no tenemos espacio, los expondremos en conjunto en el siguiente cuadro:

	1904	1905
	Pesetas	Pesetas
Gastos.....	968 912.112	958 851.282
Ingresos.....	1.000.066.839	1.000.735 839
<i>Superávit calculado....</i>	<i>31 154.727</i>	<i>41.884 557</i>

\*\*

**La vida mercantil en Bilbao.**—Una idea clara de la depresión económica general en el año 1904, la proporciona el estudio de las Sociedades creadas, en comparación

con las del año último, en una de las regiones económicamente más ricas de España. En 1900 el capital invertido en empresas mercantiles é industriales fué de 160 millones y medio; en 1901, de 482; en 1902, de 52; en 1903, de 55, y en 1904, de 19. La decadencia no puede ser más visible. El número de Sociedades fundadas ha sido de 71, de las cuales 55 han sido comanditarias y 16 anónimas, lo que denota una vuelta hacia la dirección personal interesada directamente, con lo cual se asegura más el éxito inmediato en negocios de dudoso porvenir. De estas Sociedades, 10 han sido mineras; 8 agrícolas; 6 de fundición; 4 consignatarias; 3 hidráulicas; 3 marítimas; 2 de tejidos, y las demás dedicadas á variedad de otros negocios.

\*\*

**Representación de la casa J. Pohlig.**—Nuestro distinguido amigo el Ingeniero D. Ludovico Perreau, quien desde hace muchos años venía colaborando con el señor Schneider, representando en España á la importante Sociedad anónima J. Pohlig, de Colonia Alemana, ha sido nombrado único representante de la citada Sociedad; habiendo establecido sus oficinas en la calle de Felipe IV, 6, Madrid.

\*\*

**Alfred H. Schütte.**—La *Sociedad Schuchardt & Schütte*, de Colonia, acreditada constructora de máquinas y herramientas de precisión, con sucursal en España, Gran Vía, 29, Bilbao, ha cambiado su razón social por la del epígrafe, siguiendo absolutamente como hasta aquí la marcha de sus negocios, tanto la casa principal, como las sucursales de París, Bruselas, Lieja, Milán, Nueva York y Bilbao.

### Venta de un coto minero

Con 141 pertenencias de mineral de blenda y plomo argentífero. Las minas tienen 1.300 metros de filón reconocido ó descubierto y calculadas un millón novecientas mil toneladas de mineral, según dictamen facultativo. Dirigirse á Domingo Calvo, Correo, 17, Bilbao.

### Una Casa Rusa

Desea entrar en relación con exportadores de Piritas para la fabricación del ácido sulfúrico. Dirigirse con las iniciales R. R. al BOLETIN MINERO Y COMERCIAL.

### A. W. Paoletti

BARCELONA

Hospital, 103, entresuelo 1.º

COMPRA de minas y de minerales de todas clases.  
Cables planos y redondos de alambre de acero y de hierro.  
Estudios y presupuestos de transportes aéreos.  
Material para minas.

### ARIZA Y DÍAZ

Ingenieros de Minas.

OFICINA TÉCNICA: ATOCHA, 27. — MADRID

Teléfono: 1.643 — Telegramas: "DIARIZA, MADRID"

Horas de Oficina: de 10 á 12 y de 4 á 6.

Consultas, Informes, Planos, Dirección y Administración de minas, Instalaciones, Traducciones técnicas, Proyectos y Presupuestos.—Aplicaciones de la electricidad.

MADRID: Imprenta de Ricardo Rojas, Campomanes, 8.—Teléf. 316.