

BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

REVISTA MENSUAL

Para todo lo que concierne a la redaccion i administracion del BOLETIN, dirigirse al Secretario de la Sociedad Nacional de Minería.

La enerjía mecánica

TRANSPORTADA POR LA ELECTRICIDAD (1)

No basta lo anterior para poder aventurarnos con fruto en los detalles del problema industrial que nos proponemos dilucidar.

Las corrientes enjendradas por un manantial cualquiera de electricidad, están sujetas a ciertas leyes, que no es difícil esponer elementalmente, i su exacta comprehension es indispensable, si queremos darnos cuenta de cómo se puede trasportar la enerjía mecánica por la electricidad.

Empecemos por ver qué significado tiene en la ciencia i en la industria la palabra *enerjía*.

La *enerjía* es la cantidad o la suma total de trabajo que puede efectuar un sistema, cuerpo o ajente cualquiera (masa pesante, resorte tendido, gas comprimido, pólvora esplosiva, caída de agua, viento, combustible, sustancias dotadas de afinidades químicas, etc.)

Aplicase la espresion *enerjía* tanto a la aptitud que posee el sistema para producir trabajo, como a su propia manifestacion, bajo la forma de accion mecánica, eléctrica, calorífica, química, etc. Esta manifestacion puede experimentar modificaciones, tanto en la intensidad, como en el tiempo i forma: el calor puede trasformarse en trabajo mecánico, éste en electricidad i esta última operar descomposiciones químicas; pero todos estos cambios, todas estas transformaciones se realizan sin que jamás resulte una pérdida o un aumento de la primitiva enerjía. Pasa con la enerjía lo que con la materia: el universo contiene una cantidad invariable desde el comienzo de

los siglos, i esta cantidad no puede experimentar modificacion alguna. De aquí el gran principio de la conservacion de la enerjía, de que ya hemos hecho mencion, i que tambien se espresa diciendo que *la fuerza es indestruible*.

Como la electricidad proviene siempre de una trasformacion, la enerjía nunca podrá superar, ni aun ser igual, a la del manantial de donde procede; puesto que el aparato donde se opera la trasformacion consume siempre, bajo otra forma, una parte de la enerjía puesta en juego. El déficit aparente, no existe, por otra parte, sino cuando se comparan la enerjía inicial i la enerjía final recuperada. La primera se vuelve a encontrar íntegra despues de la trasformacion; pero se halla entónces dividida en enerjía eléctrica utilizable, i, mui amenudo, en enerjía calorífica, que eleva la temperatura de los aparatos i se esparce en seguida en la atmósfera.

Para producir trabajo dinámico por medio del calor es necesario hacerlo, jeneralmente, por intermedio del vapor de agua, i apenas si en este caso se recoje en el eje de la máquina motriz el décimo de la enerjía contenida en el combustible gastado. En el dominio de la electricidad, los intermediarios son jeneralmente ménos costosos i actualmente se construyen máquinas que trasforman el trabajo mecánico en electricidad, sin absorber mas de 3 a 4 por ciento del total de la enerjía mecánica gastada.

Nos hemos valido, para esponer estas nociones, de la excelente obra de M. Fontaine sobre el alumbrado eléctrico. El mismo nutrido libro nos permitirá caracterizar las corrientes i sus leyes.

Sin pretender conocer la íntima naturaleza de la electricidad i sin detenernos en las satisfactorias hipótesis que para esplicar los fenómenos se han creado,

(1) Véase el número 40, de 31 de enero de 1892, páj. 5.

recordaremos, no obstante, aquí, ciertos hechos dignos de fijar nuestra atención.

Siempre que pongamos en relación dos cuerpos electrizados—hai muchos medios de colocarlos en este estado, frotación, acción del calor, etc.—se produce una corriente, con tal que su estado eléctrico sea diferente, i esta corriente será mas o ménos intensa i mas o ménos prolongada.

Si los cuerpos que suponemos no pueden desarrollar por sí mismos un trabajo calorífico, mecánico o químico, pronto se iguala su estado eléctrico i la corriente es de pequeña duración. Por el contrario, si una acción cualquiera mantiene la corriente, ésta persiste i da origen a la serie de fenómenos de que ya hemos hablado.

La diferencia de estado eléctrico se llama *diferencia de potencial*. Dos cuerpos tienen el mismo potencial cuando su reunión por un hilo conductor no hace experimentar a su estado eléctrico ninguna modificación. Si los cuerpos puestos así en comunicación no tienen un estado eléctrico semejante, existe entre ellos una diferencia de potencial, la cual tradúcese por el desarrollo de una corriente de electricidad.

La mejor manera de hacer entender la noción de potencial a las personas poco versadas en la ciencia eléctrica, es estableciendo una comparación entre los fenómenos hidráulicos i los fenómenos magnéticos.

Poniendo en comunicación dos vasos que contengan un mismo líquido, el agua por ejemplo, a diferentes niveles, se nota: 1.º que se produce un derrame de un vaso a otro, hasta que se igualan los niveles; 2.º que la dirección del derrame es independiente de la magnitud de los vasos, verificándose siempre el movimiento del agua, del nivel mas elevado al nivel mas bajo, aun cuando el vaso correspondiente a este último tuviera una capacidad cien veces mayor que la del vaso del nivel mas elevado; i 3.º que la velocidad del derrame es tanto mayor cuanto mas grande sea la diferencia de niveles.

El potencial eléctrico puede ser asimilado al nivel del agua. En efecto, cuando se ponen en comunicación, como se ha dicho, dos cuerpos en estados eléctricos diferentes, se establece una corriente del cuerpo a potencial mas elevado al otro cuerpo, corriente que dura hasta que los cuerpos adquieran el mismo potencial. La cantidad de electricidad no influye sobre la dirección de la corriente, i la energía que el sistema pueda desarrollar es tanto mayor cuanto mas elevada sea la diferencia de potencial.

Jeneralmente se toma la tierra como punto de comparación entre el estado de dos cuerpos electrizados. Se admite que los cuerpos electrizados *posi-*

tivamente tienen un potencial mas elevado que la tierra, mientras que los cuerpos electrizados negativamente se hallan a un potencial ménos elevado que ésta. La tierra, pues, representa el *cero potencial*, como el hielo fundente representa el *cero termométrico* en las comparaciones de las temperaturas de los cuerpos. Esto no significa que la tierra no esté electrizada, como no significa tampoco el *cero termométrico* que el hielo no contenga calor.

También nos importa saber que se ha dado el nombre de fuerza *electromotriz* a la causa que determina el movimiento de la electricidad en un circuito, i que viene a representar el resultado de la diferencia de potencial entre dos puntos dados. La fuerza electromotriz es asimilable a la fuerza correspondiente a la altura de caída de un líquido. En los cálculos la representamos por la letra E.

La *intensidad* de una corriente es la cantidad de electricidad que pasa por un punto en la unidad de tiempo. Es comparable al volumen de agua que por segundo vierte una caída. La intensidad se representa en las fórmulas por la letra I.

Completemos también estas suscitadas nociones, precisando lo que se entiende por *resistencia* i *conductibilidad* en los fenómenos eléctricos.

Denomínase *resistencia* el obstáculo presentado a la corriente por las diversas partes de un circuito; esta resistencia al movimiento eléctrico depende de la naturaleza, de las dimensiones i de la temperatura de las sustancias que constituyen el circuito. Un cuerpo homogéneo, siempre que no varíe su temperatura, tiene una resistencia eléctrica proporcional a su longitud e inversamente proporcional a su sección.

En los cálculos se indica la resistencia por medio de la letra R.

En cuanto a la conductibilidad, esta es, en realidad de verdad, lo inverso de la resistencia, i por lo tanto habrá de representarse por la fracción $\frac{1}{R}$.

No está demás agregar que para indicar la conductibilidad de los diversos metales usuales, ordinariamente se toma por término de comparación la ductibilidad de la plata o del cobre, que se admite sean representadas por 100.

Una de las grandes conquistas de la ciencia eléctrica en los últimos años, ha sido su sistema de medidas, con cuya adquisición, la electricidad ha entrado de lleno en un terreno esencialmente práctico i matemático.

En virtud del principio de la conservación de la energía, pueden compararse sus diversas formas, las

unas con las otras, puesto que las trasformaciones en nada alteran la cantidad de enerjía primitiva. A un trabajo dinámico determinado corresponde, pues, siempre la misma cantidad de calorías; a una cierta cantidad de calor el mismo trabajo eléctrico; a una cantidad de corriente eléctrica dada bajo una tension o potencial determinados, la misma potencia mecánica, etc., etc.

Por esta razon, el equivalente mecánico del calor, ha podido ser deducido experimentalmente i servido de base a todos los recientes trabajos de la termodinámica; como así mismo, las medidas destinadas a comparar los fenómenos eléctricos entre sí han podido referirse directamente al sistema métrico, i, por lo tanto, a la unidad de trabajo mecánico.

Las unidades *absolutas* elejidas por el Congreso de electricistas de 1881 son: el centímetro, el gramo-masa i el segundo: son, así mismo, la base del sistema electro-magnético llamado C. G. S.

Hé aquí las unidades prácticas eléctricas cuyo uso está hoi en vigor en todos los paises:

Volt.—Es la unidad práctica de fuerza electromotriz; es la fuerza electromotriz capaz de mantener una corriente igual a una unidad en un circuito cuya resistencia sea tambien igual a la unidad.

Un elemento de pila Daniell, sea cual fuere su dimension, posee una fuerza electro-motriz sensiblemente igual a un volt.

Ohm.—Es la unidad práctica de resistencia; está representada por una columna de mercurio de 106 centímetros de lonjitud i de un milímetro cuadrado de seccion, a la temperatura de 0° C.

Ampere.—Así se denomina la unidad práctica de intensidad. Una corriente de un *ampere* pone en libertad 0.0375 gramo de hidrójeno por hora, en un baño químico susceptible de ser descompuesto por la electricidad.

Tambien se puede definir esta unidad, de una manera mui precisa, diciendo que *el ampere representa la intensidad de una corriente que pone en libertad 4,05 gramos de plata, por hora, en un baño electro-químico.*

Por último, llámase *Coulomb* a la unidad práctica de cantidad, o sea a la cantidad de electricidad suministrada por una corriente de un ampere en un segundo.

La notable i sencillísima lei de *Ohm* permite relacionar la fuerza electromotriz, la intensidad i la resistencia en un circuito. La ecuacion fundamental que traduce esta lei, bajo tres formas equivalentes, es la siguiente:

$$I = \frac{E}{R} \quad E = I R \quad R = \frac{E}{I}$$

Siendo I, E i R, la intensidad, la fuerza electromotriz i la resistencia respectivamente, como ya se ha dicho.

Antes de terminar, detengámonos un momento en la esplicacion de lo que denominan los electricistas *trabajo* i *potencia de una corriente*, ya que tantas veces habremos de apelar a estas expresiones.

Cuando una corriente recorre un circuito durante un tiempo dado, trasporta cierto número de coulombs del potencial mas elevado al ménos elevado. La produccion de *trabajo*, que resulta de este trasporte, es igual en kilográmetros (el kilográmetro, como se sabe, es la unidad de trabajo) al número de coulombs trasportados, multiplicado por la diferencia de potencial i dividido por la aceleracion de la pesantez *g* (9.81).

Pero, como el número de coulombs trasportados por segundo, es precisamente igual al número de amperes de la corriente *i*, la diferencia de potencial, al número de volts que provoca el movimiento de la misma corriente, debe tenerse, pues, como la representacion de la *potencia* o *trabajo por segundo* la expresion:

$$P = \frac{E I}{9,81} \text{ kilográmetros por segundo.}$$

Si se quiere expresar esta potencia en caballos de vapor, bastará dividir esta fraccion por 75, i se tendrá:

$$P = \frac{E I}{9,81 \times 75} = \frac{E I}{736} \text{ caballos.}$$

El *watt* es la unidad de potencia eléctrica: es el producto de un volt por un ampere. Así, una corriente de 350 ampères, por ejemplo, con una tension de 100 volts, equivale a $100 \times 350 = 35,000$ watts i podrá desarrollar un trabajo por segundo de $\frac{35,000}{9,81} = 3,568$ kilográmetros por segundo.

Esta expresion, como se vé, es mui útil en la práctica, punto que conduce inmediatamente al conocimiento de la potencia de un jenerador eléctrico cualquiera.

Tal es lo que nos proponíamos desarrollar, aunque con gran temor de ser difusos, ántes de entrar en la descripcion de los aparatos que hoi se emplean en el trasporte por la electricidad de la enerjía mecánica.

LUIS L. ZEGERS.

(Continuará).

Notizias zientíficas

POR DON QÁRLOS NEWMAN

Determinazion del poder calorífico de los qombustibles.—Preparazion electrolítica de las aleaciones.—Qomposizion gravimétrica del aire.—Una propiedad curiosa del azufre.—Solubilidad del vidrio en el agua.—Minerales de Tarapaqá.—Bibliografía.—Publicaciones notables.

Mahber a presentado a la Aqademia de Zienzias de Paris una memoria mui notable i la qual traduzimos aquí i dize: La bomba calorimétrica de Berthelot permite determinar, sin dificultad, el poder calorífico de los qombustibles, sean sólidos, líquidos o gaseosos, i me a parezido que este aparato modificado qonvenientemente podría llegar a ser un instrumento de prueba en las fábricas. Todos los ingenieros reconocen que seria de gran utilidad para la industria un aparato que sirviese para estimar qon fazilidad i exactitud el poder calorífico de un qombustible.

El aparato de Berthelot, tal qomo existe en el Qolejio de Franzia, no podría ser introduzido en los laboratorios industriales, por ser mui qostoso, ya que en su qonstruqion entra gran cantidad de platino. Yo, por mi parte, e qonseguido suprimir este metal, reemplazándolo por un esmalte qonvenientemente; esto aze que el prezio de la bomba disminuya qonsiderablemente.

La qámara de qombustion de forma ojival, parezida a un obús, es de azero semi dulce, calidad i forma mui qonvenientes para la aplicazion del esmalte, operazion de que voi a ablar.

Tápase el obús qon un tapon de tornillo que aprieta sobre una redondela de plomo; el tapon tiene qomo el del Qolejio de Franzia, una llave de tornillo para la entrada del oxígeno, i tiene a mas las piezas destinadas a sostener i a inflamar el qombustible. Estas últimas no las e modificado.

La pared interna del obús está esmaltada, para preservarla de la aqzion oxidante de la qombustion. Este esmalte es mui fácil aplicarlo i tambien reemplazarlo; pero asta aora, despues de aber practicado 300 qombustiones qon el instrumento que uso en la Escuela de Minas, no e tenido ocasion de azerlo.

Para practiqar la qombustion ago uso del oxígeno que la industria suministra embotellado i sometido a una presion de 110 atm. Uno de esos rezep táculos contiene por término medio 1,200 litros, es dezir suficiente cantidad para practiqar 100 esperimentos, a la presion de 25 atm. i en un obús de 600 centímetros cúbicos. E supuesto una qapacidad un poqo mayor que la de la bomba calorimétrica, porque el oxígeno del qomerzio contiene, a vezes, asta 10 por 100 de ázoe i es preziso, a mas, que los industriales puedan qontar siempre qon una qombustion completa, sin tener que verifiqar la pureza del oxígeno.

A mas e destinado el obús al estudio qalométrico de los gases de los ogares de las fábricas (gas de los gasójenos). Estos gases raras vezes contienen mas de 30 por 100 de materias qombustibles, estando el resto compuesto de ázoe o ázido carbónico, i es por lo tanto indispensable tomar para el ensaye una cantidad un poqo qonsiderable para que sea qapaz de in-

fluenziar de un modo apreziabile el termómetro del aparato.

Quando uno se propone determinar el poder calorífico de un gas por medio de la bomba, es nezesario no mezqlar el gas sinó qon una pequena cantidad de oxígeno, de manera de no pasar los límites mas allá de los quales la mezqla de oxígeno i de gas inflamable deja de ser qombustible. Sigiendo estas indicaciones se viene a qedar en las mismas qondiciones en que Berthelot empleó la bomba para la qombustion de los gases hidroqarbonados.

El aparato de que aqabo de azer menzion a mas del papel que puede desempeñar en la industria, servirá tambien para desarrollar i dar impulsos a las investigaciones termo-qúimicas en muchos laboratorios de zienza pura, en los quales no existia todavia la bomba calorimétrica debido a su alto prezio.

Nada tengo que agregar a los aqzesorios, tales qomo el calorímetro i el agitador. Al qonstruir mi aparato e tenido en vista seguir el modelo usado en el Qolejio de Franzia, salvo ligeras modificaciones echas qon el fin de disminuir en lo posible el qosto del aparato. La qapa de esmalte no aminora la prezision del aparato. Qon el obús e allado las zifras sigientes para el calor de qombustion de la naftalina

Primer esperimento.....	9680	calorias
Segundo id.....	9690	id.
Terzero id.....	9694	id.

Son estas zifras casi las mismas, 9692 calorias, que las encontradas en el Qolejio de Franzia. La qombustion del máximum a sido echa, en los tres qasos anteriores tres minutos despues de la inflamazion (*Comp. Rend.* 113. 774-776).

Pensamos que este método de determinar la potencia calorífica de un qombustible mucho mas exacta i fácil, siempre que se disponga de oxígeno en abundancia, qosa que no tardará mucho en suzeder, será tomada en cuenta por aquellos que tienen que practiqar semejante operazion.

Uno de los métodos mas fáciles para preparar electrolíticamente las aleaciones metálicas, tales qomo bronzes, gromuros, siliziuros, etc, es el siguiente i quyo autor es H. N. Warren. Parézese mucho al que se sige para obtener las amalgamas de algunos metales. Si en vez del mercurio se pone fierro, qobre, zinq, etc, puede azerse que estos metales se qombinen qon los elementos mas oxidables, qomo ser el fósforo, el boro, el silizio, etc. Para qonsegir esto es preziso que el metal que forma la aleazion se encuentre qoneqtado, quando el calor lo aya liquidado, qon el qatodo de una batería voltaica i en íntimo qontaqto qon la sustanzia que contiene el elemento qon el qual se desea que se qombine.

Qonsiste el aparato usado en un qrisol qónico i profundo a traves de quyo fondo pasa un zilindri llo de grafito que se levanta qomo unos 25 milímetros sobre el fondo del qrisol, estando el resto protejido por un tubo de fierro barnizado qon borato de sodio, para impedir que se oxide qon la elevazion de temperatura. La estremidad opuesta está provista de un tornillo qoneqtor i qomuniqada negativamente qon la batería empleada. Toda esta parte del aparato

puede ser calentada asta liquidar el metal del qual se quiere preparar una aleazion.

Si se desea por ejemplo, preparar un siliziuro de cobre, se introduce este metal en el crisol, en cantidad suficiente i se agrega siliqofluoruro de potasio en cantidad tal que quando se funda forme una capa como de 5 centímetros de espesor; un alambre de platino se coloca, en seguida, de modo que su estremidad tope la superficie del siliqofluoruro fundido. Es nezesario fijarse en que el cobre fundido quede a una altura tal que no aya contacto con el anodo, o alambre de platino, pues si esto aconteze, la aqzion se neutraliza i las baterías se agotan inútilmente.

Con este alambre se conecta el polo positivo de una batería, compuesta a lo ménos de dos elementos grandes de cloruro férrico: echo esto nótese en el acto la produzion de una reaqzion, pues al derredor del alambre de platino se desprenden unos densos de ácido fluorídrico. El siliqofluoruro de potasio se descompone parzialmente, i todo el silizio que de la libre se une con el cobre metálico, formando un siliziuro muy quebradizo. El bronze de fósforo i muchos otros pueden prepararse con igual facilidad, bastando ligeras modificaciones en el modo de operar.

Los metales terrosos, bario, estroncio i calzio, no an dado asta oi aleaciones, al menos en una forma satisfactoria. (*Chem. News.* 64. 302).

Leduc demostró en 1890 que la composizion gravimétrica del aire, tal como fué determinada por Dumas i Boussingault, no conuerda con la que se deduce de las determinaciones echas por Regnault de la densidad del oxígeno i del ázoe.

El autor a echo nuevos experimentos i a empleado el método de Brunner.

Introdujo en un matraz de vidrio de 2 a 3 litros, largos bastones de fósforo puro, e izo, en seguida, el vacío en el matraz i determinó su peso; de antemano abia medido la presión del residuo gaseoso. Concluida esta operazion dejóse entrar lentamente aire seco i purificado por medio del hidróxido potásico i el anidrido fosfórico. Trascurridas 24 horas pesóse nuevamente el matraz; ízose el vacío, se midió la presión del residuo i se pesó otra vez el matraz. La diferencia entre la primera i segunda pesada da el peso total del aire i la diferencia entre la primera i tercera indica el peso del oxígeno. Tomáronse todas las precauciones posibles para que antes de azer las pesadas el frasgo estuviese en estado de equilibrio; iziéronse tambien correcciones con respecto a la diferencia de presión de los residuos, a la construizion del frasgo una vez vacío i a la corta cantidad de gas enerrado en el tubo de la llave de comunicazion. Dos experimentos dieron los siguientes resultados.

Primer experimento..... 23.244 de O por 100
Segundo id..... 23.203 de " id. id.

Lo que da un término medio de 23.23 de oxígeno por 100 (*Compt. Rend.* 113. 129-132—*Journal C. S.* 60. 1416).

Lepierre, de la Escuela Industrial de Coimbra, a descripto una propiedad del azufre que parece abia pa-

sado inadvertida asta aora. Si se funde azufre a 115°, mas o menos, i en este estado se vierte sobre un cartón o papel impreso, ya sea con tinta litográfica de color o negra, la impresion se traspaasa a la superficie del azufre que estaba en contacto con ella; la finura del dibujo se conserva perfectamente. Pueden reproducirse asi tambien, cartas geográficas, dibujos con tinta china, etc. Talvez este procedimiento llege a tener aplicazion industrial (*Bull. Soc. Chim.* 5. 308-309).

Sábase desde largo tiempo que el vidrio es atacado por el agua comun, disolviéndose cortísimas cantidades de él en este líquido.

Pleiffer a tratado últimamente de probar i tambien de medir, las cantidades de vidrio que se disuelven en el agua, por medio de la conductividad eléctrica del agua (*Ann. der Physik*). A medido el aumento de ella en un centímetro cúbico de agua despues de haber estado una ora en contacto con un centímetro cuadrado de vidrio. Su conclusion es que la cantidad de vidrio disuelto a 20° es de una a dos millonésimas de miligramos. Encontró tambien que quando la temperatura aumenta en progresion aritmética la solubilidad creze con mas rapidez que una progresion geométrica; que el aumento del poder conductor del agua puesta en contacto, en idénticas condiciones, con una misma clase de vidrio es una cantidad constante; i por último, que quando áse disuelto una cierta cantidad de álcali la continuazion de la aqzion supone la disolucion del ácido silíceo, produziendo las sales así formadas una disminuzion del poder conductor del agua. (*Nature.* 45. 209).

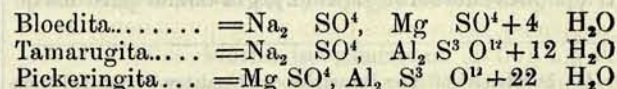
El profesor Schulze a encontrado en los depósitos de alumbre de la provincia de Tarapaquí los minerales siguientes:

- Alumbre de sodio, en grandes cantidades;
- Pickeringita, en masas fibrosas;
- Bloedita, i
- Tamarugita.

El resultado del análisis de estos minerales fué el que se indica a continuazion:

	Bloedita	Tamarugita	Pickeringita
SO ³	48.07	45.66	37.28
Al ₂ O ³.....	.....	14.48	11.85
Mg O.....	12.12	.....	4.64
Ca O.....	.....	00.20	00.31
Cu O.....	.....	trazas	00.01
Co O.....	trazas	.....	00.01
Cl.....	.....	00.12	00.02
Na ₂ O.....	18.39	9.04	.....
H ₂ O.....	21.60	30.86	46 10
	100.18	100.36	100.22

De acuerdo con los resultados analíticos las fórmulas de estos minerales serán:



El nombre de la Tamarugita dado por Schulze a

este nuevo mineral se deriva del lugar donde se alla: la Pampa del Tamarugal. (*Jarbu f. Min.* 1891, II. Ref. 21-22, *Journal C. S.* 60. 1436.

Mencionaremos, para terminar, algunos libros publicados en 1891 i que pueden tener interes para los lectores del *Boletín*, en su mayoría personas dedicadas a las ciencias o a sus aplicaciones.

Obra notable llena de ideas ingeniosas i profundas i que contiene una cantidad de echos i datos increíbles es la del apóstol de la lei periódica, D. Mendeléeff, i que con el título de *Principles of Chemistry* (1) a vertido al ingles Kamensky. Compónenla dos tomos en octavo de 1,100 pájinas en todo, en los cuales állanse tratados muchos cuerpos simples i sus combinaciones, pero siempre desde el punto de vista espezial del autor, que viene a poner de relieve las teorías i las leyes jenerales que se deduzen de este estudio, i mui prinzipalmente la de la periodizidad de las propiedades de los elementos. El modo de comprender el estudio de la química por el eminente profesor de San Petersburgo no puede ser mas vasto i orijinal i para probarlo vamos a trascribir algunas frases del Prefazio: «La química, dize, es, como muchas otras ciencias, un medio i un fin. Es un medio de satisfacer i realizar ciertas aspiraciones que están dentro de lo posible. Ella nos ayuda a obtener fácilmente la materia en diversas formas; nos señala nuevas posibilidades de utilizar las fuerzas de la naturaleza; indica los medios de preparar muchos cuerpos i nos da a conocer sus propiedades. En este sentido la química está últimamente unida a la obra del fabricante i del artesano. Ejercitase su actividad en aqrezentar el bienestar jeneral. Pero a mas de tan onroso ministerio, tiene otro comun a toda ciencia adelantada. Persige ideales exzelso, quya contemplacion inspira i anima a sus obreros i partidarios. . .

Muchas pájinas de este libro an sido inspiradas por el deseo de que las bellezas de la química atraigan a los lectores i los impulsen a continuar el estudio de esta ciencia. Si así lo azen la ciencia justificará en ellos i por ellos i llegarán a familiarizarse con las grandes concepciones de ella: los límites estrechos del presente libro no me permiten tratarlas a fondo (Prefazio VIII i IX. nota 1).

El estudiante que prinzipia el estudio de la química o el lector comun que desea tener una idea jeneral del estado actual de la ciencia, no podrán encontrar para conseguir realizar su deseo, un libro mas apropiado que este de Mendeléeff.

Esta edizion inglesa, traducida sobre la 5.^a en ruso, es mui buena, como papel i tipos, i solo podria reprochársele lo copioso de las notas que continuamente distraen la atencion del lector; zierto es que el autor recomienda saltárselas en la primera lectura, dejándolas para la segunda.

A publicado Angot la tercera edizion de las Instrucciones Meteorolójicas (2), gia oficial para los que

(1) D. Mendeléeff. The Principles of Chemistry - Translated from the russian by G. Kamensky and edited by A. J. Greenway - 2 vols. 8.^o Longmans, Green and Co. London, 1891.

(2) A. Angot - Instructions Météorologiques - Troisième édition Gauthier - Villars et fils - Paris, 1891.

azen observaciones meteorolójicas en Francia. Esta edizion, como las anteriores, se distingue por su gran claridad i lo mui detallado de sus descripciones, pero sin peqar por su minuziosidad. Contiene casi la mitad mas de material que las anteriores, se describen los instrumentos inscriptores de Richard frères, oi tan vulgarizados. Se describe, asi mismo por primera vez, el modo de determinar las alturas por medio de las observaciones barométricas i tambien empleando el termómetro ipsométrico. Para evitar el uso de fórmulas i facilitar los cálculos se alla al fin del libro algunas tablas construidas con este fin.

Esta obra es indispensable para todos los que tienen que practicar observaciones de esta naturaleza.

La química despues de la medicina, es la ciencia que produce anualmente mayor número de trabajos impresos (1) i de todos los puntos de ella disquitos por los sabios ninguno mas soqorrido que la *disolucion* sobre la qual se escriben numerosas memorias i se ejecutan deliquadísimos trabajos experimentales para llegar a una teoría de ella, siendo la teoría física, elaborada por Arrhenius i van't Hoff, la que por ói quenta con mas partidarios. Despues de los sabios nombrados no a abido nadie que la defienda con mas qalor i que aya contribuido mas a su perfeqionamiento que el profesor Ostwald, de la Universidad de Leipzig.

La exposizion mas majisral i completa de la *disolucion* i de quanto a ella se refiere allábase consignada en el Libro IV del *Lehrbuch der allgemeynenn Chemie* del sabio profesor de Leipzig, i del qual con el título de *Solutions* (2) a publicado recientemente una version inglesa Pattison Muir. Comienza la obra definiendo lo que es disolucion i diciendo que es «una mezcla omojénea cuyos componentes no pueden ser separados por medios meqánicos;» trata sucesivamente en diez capítulos de las Disoluciones de los Gases en los Líquidos; de las Disoluciones de los Líquidos en los Líquidos; de las disoluciones de los Sólidos en los Líquidos de la Osmosis; de la Difusion; de la Tension de vapor de las Disoluciones; del Punto de conjelazion de las Disoluciones; de las Disoluciones salinas i termina con el capítulo X que trata de la Aqzion simultánea de varios Disolventes.

Creemos que todos los que algun interes tienen por las ciencias físicas leerán con verdadero plazer tan notabilísimo trabajo, si es que por acaso no tienen conocimiento del orijinal aleman.

El último libro de Sterry Hunt (3) se encuentra juzgado por el *American Journal of Science* del modo siguiente: «En este volumen el Dr. Hunt a desarrollado sus ideas con respecto a la clasificación de los minerales, gosa que abia echo ya parzialmente

(1) Para dar una idea del número de memorias, libros, etc, que se imprimen i que tratan de la ciencia médica solo citaremos el número de los referentes a fisiología que llegaron, en 1890, a la cifra de 1983 (*Fredericq-Revue Annuelle de Physiologie-Revue Sci. Pur. Appl.* 2. 666).

(2) W. Ostwald. Solutions - Being the fourth book, with some additions of the second edition of Ostwald's «*Lehrbuch der allgemeynenn Chemie*». Translated by Pattison Muir 1 vol. 8.^o 317 P. p. Longman Green and Co. London, 1891.

(3) Thomas Sterry Hunt. Systematic Mineralogy based upon a Natural Classification, with a general introduction. 391 P. p. 1 vol. 8.^o The Scientific Publishing Company. New York, 1891.

en su volúmen «Mineral Physiology and Physiography». La obra última abarca, pues, un campo mucho más vasto. Comienza por azer un resumen histórico de los diversos sistemas de clasificación, desde el tiempo de Werner; vienen en seguida, algunas explicaciones de los elementos de la química i su notación, en aquello que al asunto en cuestión se refieren. Allá se despues tratado el punto, al qual el autor da la mayor importancia, que se refiere a la relación que existe entre la densidad, la dureza i la solubilidad i la condensación de los minerales. Termina esta parte de la obra con un capítulo sobre la cristalización. Esta parte ocupa como la mitad del libro.

Sigese aora la *nueva clasificación mineralógica*, en la qual pánanse revista a las diversas especies minerales, i enquéntanse sucesivamente enumeradas las especies reconocidas como tales por el autor. Están éstas dispuestas en *géneros*, en forma tabular, i con un sumario de sus principales caracteres. Estos *géneros* están provistos de nombres latinos dobles, según los métodos de la Historia Natural, estando cada uno de ellos brevemente caracterizado. El estudiante que desee ponerse al cabo de estos métodos i de los resultados alcanzados debe recurrir al volumen mismo de Sterry Hunt.

Quemos que solo el tiempo podría probar si el nuevo sistema de clasificación i nomenclatura debe considerarse o no como adquisición permanente para la ciencia. (*Amer. Journ. Sci.* 43. 79).

Minas descubridoras de Caracoles

Hé aquí como el administrador de estas minas, don José Tomás 2.º Cortés, da cuenta del estado de ellas, en su informe de fines del último año:

MINAS

El resultado final del semestre es que han dejado un pequeño saldo a favor, habiéndose pagado las patentes de todas las minas i seguido trabajos en broceo de las minas *Palma* i *San José*. Las que han contribuido con su beneficio han sido *Flor* i *Deseada* principalmente, siendo las demás, *Descubridora*, *Santa Rita*, *Estrella* i *Merceditas* de pequeños resultados.

Mina Deseada.—Su explotación se ha mantenido como en semestres anteriores de pequeñas manchas del interior de la mina, ayudado en gran parte con el pallaco, que por lo bajo del cambio se han obtenido precios muy subidos en que se ha aprovechado vender muchos metales pobres.

Mina Flor.—Su explotación ha sido superior a la anterior; en esta mina siempre se encuentran muchas manchas que explotar, habiéndose ayudado en gran parte con el desmonte en el cual se han descubierto puntos que no habían sido pallaqueados. Esta mina todavía es de mucho recurso, pues hai partes de vetas vírgenes que pueden dar buen resultado trabajándolas i que poco a poco se van descubriendo.

Merceditas, *Cautiva* i *Estrella*, pequeños pallaqueos.

Descubridora.—Se ha estado pirquineando, sacando pequeñas manchas al sol.

Buena Esperanza.—Pequeño pallaqueo para mantener al cuidador de la mina.

Santa Rita.—Aunque sus pirquineros han trabajado con mucho tesón, habiendo corrido mochas labores, su resultado ha sido muy pequeño, de tal manera que han quedado un poco desalentados; pero siempre con ánimo de seguir.

Mina Palma.—Esta mina, al terminar el semestre, ha tomado con su pique vertical la hondura de 145 metros, el cual va por medio del pórfido, habiéndose tomado i pasado al naciente varias vetas; su chiflon auxiliar de 92 metros verticales, el cual va a comunicar al pique a 100 metros; en el trayecto del chiflon cuya última parte va de cortada al poniente se reconocen varios cuerpos de veta en cachí barita, muy ramificados por encontrarse estrechados por el pórfido muy duro.

San José.—Se ha llegado con su pique a 127 metros verticales, siendo mantenido por la veta propiamente dicha *San José*, la cual en el plan se encuentra bien formado con sus ojos de cachí, en medio del masacote; principia a salir pequeña cantidad de agua lo que va a entorpecer los trabajos. Se ha colocado camino de rieles hasta el plan del pique; pero no se ha concluido, porque no han faltado inconvenientes en el estado anormal en que hemos estado. El chiflon auxiliar va por la veta *Resurrección* situada al naciente de la veta *San José*; de manera que por el pique se reconoce la veta *San José* i por el chiflon veta *Resurrección*, tiene hondura de 137 metros verticales.

Examinando los trabajos ejecutados en minas *Resurrección* i *Recuerdo* que están reconocidos en una extensión de 220 metros i que son los guías para los trabajos que se siguen en *Palma* i *San José* por tender la misma veta, se nota en todo ese traecto beneficios mas o menos importantes que forman una zona de panizo negro pintador con una inclinación de 8 grados hacia el sur.

Estando el pique de la *Palma* a 550 metros al sur del pique *Resurrección* i 42 metros más alto, resulta que fijando esa zona de panizo hacia el sur se vendrá a tomar en el pique *Palma* a 200 metros verticales.

Estando el pique *San José* a 890 metros al sur del pique *Resurrección* i 40 metros más alto, vendrá esa misma zona a 240 metros verticales.

Ambas honduras de 200 i 240 metros para *Palma* i *San José* pueden variar, porque no se puede tomar esto matemáticamente por tener las vetas que atravesar varios cerros i quebradas. De la zona de panizo negro que he indicado puede tomarse más arriba panizo cenizo; inmediatamente más arriba panizo porfírico pintador.

Las demás minas no han tenido trabajo alguno.

FONDO DE RESERVA

El fondo de reserva de los socios reunido hasta el 30 de junio, es como sigue:

Compañía Esplotadora.....	\$ 10,923.66
Gran Compañía.....	24,589.39
Compañía de las Descubridoras	9,678.69
Juan Stewart Jackson.....	4,954.81
Compañía Chilena.....	3,492.74
Compañía Deseada.....	10,098.30
Luis Pereira.....	6,890.75
Compañía Sud-Americana...	5,106.58
Testamentaria de José S. Ossa	1,379.17
Suma.....	\$ 77,114.09

PATENTE DE MINAS

Se ha pagado las patentes siguientes: Buena Esperanza, Fundadora, Santa Rita, Teresa, Deseada, Manto Reforma, Valparaiso, Incahuasi, Lid, Demasías, Deseada, Descubridora, Jeneral Carrera, Amalia, Flor del Desierto, Delfina, Brillante, Porvenir, San Lucas, Estrella, Merceditas, Cautiva, Demasías, Cautiva, Huasquina, Guías de Mendez, Andacollo, Suerte, California, Talquina, Empalme, San José, Virjen, Palma, Resguardo, Josefina.

Minas Descubridoras de Caracoles

BALANCE JENERAL DEL PRIMER SEMESTRE DE 1891

Activo

Propiedades inmuebles.....	\$ 16,643.23
Deudores por cuentas.....	1,550.17
Depósitos.....	90,139.47
Socios morosos.....	34,530.93
	<hr/>
	\$ 142,863.80
	=====

Pasivo

Fondo de reserva, mina <i>Deseada</i>	\$ 16,792.25
Fondo de reserva del almacén.....	48,180.20
Fondo de reserva de los socios.....	77,114.09
Acreedores por cuenta.....	777.26
	<hr/>
	\$ 142,863.80
	=====

Caracoles, junio 30 de 1891.

Rápida ojeada

SOBRE LAS VENTAJAS DEL SISTEMA POR LIXIVIACION DE RUSSELL. (1)

Antes de ahora se beneficiaban de preferencia los minerales que ofrecían alta proporción de plata i los que, presentando mediana ley, yacían al sol o eran de fácil extracción. Hoy mismo pueden estudiarse en

(1) Del *Boletín de Minas, Industria i Construcciones*.—Lima, Núm. XII, de 2 de enero de 1892.

diversas localidades del Perú los imperfectos métodos de beneficio empleados durante el Coloniaje, igualmente que las rudimentarias prácticas seguidas por los indios desde antes de la conquista española; pero andando el tiempo los minerales empobrecieron i su explotación demandó gastos, que ni aun se pagaban con los primitivos métodos para la extracción de la plata contenida en ellos. De aquí la necesidad de sustituir los antiguos procederes metalúrgicos por otros, capaces de ser empleados provechosos i económicamente.

Lo que hemos dicho respecto al Perú, acontecía también en Europa, principalmente en Alemania, a mediados del siglo XVI, desde cuya época, puede decirse, comenzó el beneficio en grande de minerales.

En el Nuevo Mundo se impulsó considerablemente el arte de beneficiar los minerales de plata con el sistema de amalgamación inventado por Bartolomé de Medina, sistema que con eficacia se siguió mientras los minerales fueron dóciles i pequeño el precio del azogue; pero al presentarse dificultades que entorpecieron su marcha, se idearon nuevos procedimientos que dieron por resultado el establecimiento del de lixiviación que, bien entendido, no es más que una evolución natural.

El empleo de un reactivo tan costoso como el azogue para el beneficio de los minerales de plata por vía húmeda, i la circunstancia de perderse una cantidad de 100 i hasta 200 por ciento con relación a la plata obtenida, hubo de dar lugar indispensablemente a estudios i ensayos para variar el tratamiento i sustituir aquel disolvente por otros, cuyo valor fuera más pequeño i que permitieran beneficiar minerales pobres, sin ocasionar un gasto mayor que el producto real de la plata obtenida. El primero de éstos que fué el método de Augustin, introducido en el año 1849 en Alemania, empieza por someter las menas a una calcinación clorurante: el cloruro de plata formado, se disuelve en una lejía de cloruro de sodio convenientemente concentrado, i luego se precipita la plata metálica por medio del cobre.

El método de Ziervogel introducido en el año 1857, también en Alemania, se diferencia únicamente en la sal soluble de plata, cuya formación se procura por una calcinación cuidadosamente conducida i verificada sobre minerales perfectamente pulverizados, dando como producto sulfato de plata, que puede disolverse en agua caliente i precipitarse luego de la disolución por medio del cobre.

El procedimiento de Gurlt, consiste en poner en contacto los productos finamente pulverizados en toneles rotatorios en una disolución de sal i del cloruro del metal que predomine en aquellos: así, si blendosos, debe ser cloruro de zinc, si cobrizos cloruro de cobre, etc.

El método de Von Patera fué introducido en el año 1858. El mineral se somete a una calcinación clorurante, tratándose después con una disolución fría de hiposulfito de soda, que disuelve el cloruro de plata i de esta última se precipita el metal al estado de sulfuro por medio de sulfuro de sodio.

Los minerales más ricos se destinaban al beneficio en crudo. La pérdida por este procedimiento no pasaba de 1 a 2 $\frac{3}{4}$ por ciento de la plata contenida en los minerales. Esas pérdidas se tienen que tomar con precaución, la operación no se efectuaba en una sola

vez, pues los relaves se volvian a beneficiar, i puede asegurarse que donde sea económico tal procedimiento debe emplearse. Citamos otros casos, por ejemplo, que en un Injenio se estrae el 85 por ciento del valor del metal. Reunidos los relaves i oxidados por el tiempo se pueden lixiviar otra vez, dando a lo ménos un 60 por ciento de su valor, lo que ya aumenta mucho la estraccion total. Mas todavía, si se calcinan los metales i el Injenio tiene aparatos para salvar los polvos que se forman durante la calcinacion, lixiviándose éstos despues dan un 90 por ciento de su valor, aumentando, por consiguiente, de una manera considerable la estraccion total.

El procedimiento Russell, introducido en los Estados Unidos en 1884, no es otro que el método de Von Patera, con la única diferencia que despues que, el mencionado procedimiento no puede estrair mas plata, se aplica el procedimiento Russell i éste estrae un tanto por ciento mas.

Estos métodos están suplantando a los de amalgamacion: tienen la ventaja de la lijereza i de la completa estraccion de la plata, sin pérdida alguna de azogue, metal tan caro.

Aun cuando la lixiviacion es mucho mas barata que la amalgamacion, entre otras muchas razones que han impedido su adopcion no dejaremos de indicar la prevencion que siempre existe contra todo método nuevo, en particular contra los que requieren cierta destreza i algunos conocimientos químicos. Los métodos modernos de lixiviacion tienen serios defectos que los hace inaplicables para ciertos minerales; pero en mayor parte han sido mejorados por el procedimiento Russell, que, en efecto, requiere una molienda ménos fina, una calcinacion clorurante ménos cuidadosa, i que produce mayor rendimiento por ciento con el uso de la *extra-solucion*. Además los precipitados que por él se obtienen son comparativamente limpios, dá lugar a la formacion de plomo bajo forma de carbonato i presenta otras muchas ventajas sobre los otros métodos de lixiviacion.

Una comparacion entre la amalgamacion i la lixiviacion seria mui a favor de la última, tanto en la estraccion como en el gasto por cajon.

Contra la lixiviacion se puede objetar solamente, salvo la cloruracion que se usa en los dos métodos, lo siguiente:

Que la lixiviacion requiere mayores conocimientos químicos; que hai que manejar grandes volúmenes de disoluciones: el peligro de perder plata por descuidos en la manipulacion i construccion de aparatos; los metales preciosos se obtienen en forma de sulfuros que es mas conveniente que el amalgama.

Los modificaciones que los procedimientos por lixiviacion han recibido son infinitas; talvez no se encuentren dos establecimientos que lixivien exactamente lo mismo, miéntras que la base, en todos es igual, la intelijencia del manipulador inventa un método mas a propósito para sus metales; así que ningun procedimiento se ha jeneralizado i el mas moderno es el de Von Patera, con su perfeccionamiento por Russell.

Suponiendo que un Injenio quisiera lixiviar dos cajones diarios, los aparatos necesarios serian los siguientes:

1.º Una maquinaria para la molienda del metal, que puede ser cualquiera, mui preferible una ba-

tería de cinco mazos, porque con esta se puede moler al grado que uno quiera, necesita mui pocas reparaturas, i se puede trabajar día i noche por meses sin que sea necesario parar.

Una batería de cinco mazos (segun el peso de éstos) moleria mas de lo necesario, pero esto no puede ser inconveniente i en muchos casos una de tres mazos daria lo suficiente, particularmente si se le daba al metal una lijera calcinacion al aire libre, ántes de molerlo, con el objeto de secarlo hacer la molienda así como la siguiente cloruracion mas fácil. Segun el carácter del metal se muele éste mas o ménos fino, lo regular es de 20 a 26 por pulgada cuadrada. Es inútil decir que el mineral se muele en seco, la inconveniencia del polvo que se levanta, es mui fácil de evitar. El metal molido se puede hacer caer directamente al horno de cloruracion o a un depósito.

2.º Un horno de cloruracion para un Injenio del tamaño que describo, necesariamente tendria que ser de mano. Para la cloruracion de 2 cajones diariamente se necesitaria un horno de 30 por 8 piés. Con un poco mas de gasto, se podrian hacer dos iguales i así se aseguraria el trabajo continuo de uno de ellos.

Un horno de éstos no debia costar mas de 1,000 pesos plata.

Regularmente se cree que la construccion del horno tiene poco que hacer con los resultados; mi experiencia ha sido que es de suma importancia, tanto en la cloruracion i pérdida como en la cantidad que uno trabaja i gasto total por cajon. Un horno como el que describo, debia trabajar, en 24 horas, de 120 a 240 quintales de metal, segun su carácter i riqueza en sulfuros con un gasto de carbon de 750 libras por cajon o sean 1,500 libras diarias por los dos cajones.

Entre los hornos i las tinas de lixiviacion no se encuentra aparato alguno, solamente un espacio para el enfriamiento del metal, despues que salga del horno.

3.º Entre los hornos i las tinas no se necesita mas caida que la altura de las tinas, pero donde hai lugar una caida de 3 a 5 piés seria favorable. Las tinas absolutamente necesarias para la lixiviacion de 2 cajones diarios, haciéndolo de 8 por 5 piés, que es lo bastante para recibir los 2 cajones, serian 3 para los metales, i 3 mas chicas para la precipitacion de las disoluciones; además una tina, cajon o depósito, para recibir las disoluciones despues de precipitadas.

Para asegurar el trabajo continuo i con toda facilidad, seria mejor tener 4 tinas para metales i 4 de precipitacion; estas últimas serian mas chicas que las dedicadas a los metales: además una tina chica como depósito i una como depósito para las disoluciones rejeneradas.

Para la circulacion de las disoluciones se necesitaria una bomba cualquiera. La caida entre las tinas por supuesto dependeria en la altura de las tinas; las de metal se pueden hacer altas o bajas segun el terreno; en jeneral, las bajas son mas a propósito. En el caso citado, la caida entre el suelo de los hornos i el fondo del depósito de disoluciones, podria ser de 10 a 12 piés, lo que por ciento es una altura mui insignificante. Las tinas necesitarian un sitio de 25 piés de largo por 15 de ancho. El número de tinas, el tamaño de ellas i la caida, pueden variar mucho segun el metal que se trabaja. Los demas aparatos que un injenio como éste necesitaria, son de tan poca importancia,

que no es necesario discutirlos, como son: aparato para la fabricacion de sulfuro de soda o cal i para la preparacion i quema de los precipitados, con el objeto de disminuir el volumen o gasto de transporte del sulfuro, o para rejenerar el azufre i cobre. Talvez un aparato para la preparacion de plata piña.

La cantidad de agua que se gastaria diariamente, seria segun el carácter del mineral de 189 a 540 pies cúbicos.

Las materias químicas que se usan son:

Hiposulfito de soda, sulfato de cobre, soda cáustica i azufre.

De éstos se gastaria diariamente, en un Injenio, tratando 2 cajones diarios, un término medio mas o ménos:

3	libras por dia	Hiposulfito
30	" "	Sulfato de cobre
30	" "	Soda cástica
18	" "	Azufre

Podria suceder que no se empleara ni una libra de hiposulfito por mes; varia, tambien, mucho la cantidad de sulfato de cobre que se gasta por mas cobre que contenga un mineral; i acontece que minerales que no contienen cobre necesita poco sulfato.

El gasto de sosa cáustica i azufre depende enteramente de la riqueza del metal, pues cuanto mas rico es tanto mas se gasta.

Un Injenio como el que describo podria en todo caso extraer de 80 a 100 por ciento del valor del metal por ensaye.

La jente necesaria para tal Injenio seria:

2	Mayordomos de dia i de noche; estos estarian a cargo de la bateria en particular, pero vijilarian todo lo demas.
2	Obreos en las baterias
6	" " hornos
2	" " tinas.

Estos podrian hacer bien todo el trabajo necesario. Como los 4 obreros de la bateria i tinas tendrian mui poco que hacer, ellos podrian efectuar los trabajos jenerales o incidentales.

Cada cual puede calcular con toda seguridad lo que el beneficio de un cajon costaria.

ROBERTO F. LETTS.

La metalurgia en Bolivia

(Por don Andrés Gmehling, Jefe de beneficios en Huanchaca)

PROCESO QUÍMICO DURANTE LA AMALGAMACION EN LA TINA DE FRANKE

Despues de la calcinacion clorurante, el quemadillo contiene término medio 45 por ciento de su contenido de plata en forma de cloruro de plata (Ag Cl), mientras la mayor parte de los 55 por ciento restantes se encuentra en el estado de sulfato. Una pequeña parte de la plata existe como antimoniató i

arseniato, asimismo como sulfuros de plata, plata antimonial i arsenical. Estas últimas combinaciones químicas existen en mui pequeñas cantidades, [i se ha observado en muchos análisis, hechos con el mayor esmero, que del contenido de 24 por ciento de azufre, término medio de los minerales, únicamente se encuentra como 1 por ciento de lazufre primitivo, en el quemadillo tratado con sal. Lo que se dice del azufre, se refiere en el mismo grado al antimonio i arsénico.

Por ejemplo, el análisis hecho por el señor Dr. Moser ha dado en una ocasion:

Azufre total en el quemadillo.....	3.233%
" en estado de sulfato.....	2.432 "
Azufre primitivo.....	0.801%

El quemadillo se trata despues en la tina con agua caliente i sal, i se desarrollan las reacciones siguientes:

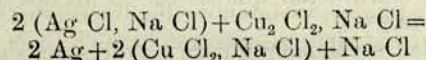
El sulfato de plata, como asimismo los sulfatos de cobre, fierro i zinc son reducidos por una parte del cloruro de sodio.

La disolucion caliente de la parte primitiva del cloruro de sodio, en combinacion con los cloruros de otros metales, da por resultado la disolucion del cloruro de plata gradualmente; de modo que, en un litro del líquido del contenido de la tina, han sido disueltos de 0.15 hasta 0.300 gramos de cloruro de plata.

El efecto del cloruro de sodio haciendo soluble el cloruro de plata es de importancia, pues dá facilidad para que todas las acciones reductoras, debidas al cloruro de plata disuelto, se efectúen proporcionalmente en menos tiempo del que se emplearia si el cloruro de plata quedara en estado consistente.

El factor principal i el que toma la parte mas importante en la reduccion del cloruro de plata es, a no dudarlo, el «subcloruro» de cobre. Este cuerpo se forma del cloruro de cobre (contenido éste en el líquido de la tina) en contacto con cobre metálico, i una vez formado se disuelve en la disolucion salada i caliente.

Este subcloruro hace su efecto sobre el cloruro de plata, como se ve en la fórmula siguiente:



El cloruro de sodio, libre de plata, reacciona de nuevo sobre otras cantidades de cloruro de plata; mientras el cloruro de cobre se convierte en subcloruro por recepcion de mas cobre. Este proceso se renueva continuamente, hasta que todo el cloruro de plata ha sido reducido a plata metálica, la cual recibe el azogue, formando amalgama.

En el caso en que el azogue tuviera una reaccion sobre el cloruro de plata segun la fórmula:



entonces necesitaríamos, segun los equivalentes químicos, por cada parte de plata 1.85 partes de azogue; es decir, qude lo anterior se desprende como consecuencia una gran pérdida de azogue. Sin embargo, en nuestra práctica vemos contradicho lo anterior, como pude comprobarlo en todo el año 90, año que he-

mos perdido, como término medio, por cada parte de plata, únicamente 0.29 partes de azogue.

Como procesos secundarios se deben considerar todos los demas, cuyo objeto sea reducir las combinaciones de plata insolubles, de antimonio i arsénico, en cluro de plata soluble o en metal. Como reactivos para las sales oxijenadas, tal como el sulfato de plata, tenemos el cloruro de sodio i para los sulfuros i las análogas combinaciones de antimonio i arsénico, el subcloruro, el cloruro de cobre i el cloruro de fierro.

Aparecen por consiguiente como reactivos durante la amalgamacion: el cloruro de sodio i el subcloruro de cobre. El último estraer el cobre, que necesita para formarse, del cloruro existente i en consecuencia, tambien, del cobre de las cruzetas de las tinas.

Teóricamente se necesita, para una parte de plata, 0.58 partes de cobre i como aquí gastamos por cada parte de plata otra de cobre, se ve que el exedente de pérdida en cobre es por accion mecánica.

Una parte del cloruro se convierte paulatinamente, por oxidacion, en oxiclururo que no es soluble i que aparece en la superficie como una membrana verde, i el cual no tiene parte importante en la reaccion química, por su insolubilidad.

OBSERVACIONES SOBRE EL GASTO DEL COBRE EN EL BENEFICIO I SOBRE LA REJENERACION DE COBRE

Separacion eléctrica

Anteriormente he dado la prueba de que la pérdida de cobre se verifica por las dos vías, química i mecánica. Como aquí el cobre es bastante dócil, conteniendo solamente algunos por ciento de estaño, su reaccion sobre los cloruros es sumamente fuerte i la pérdida, especialmente en un sentido mecánico, considerable. Estas pérdidas en cobre creo fácil reducir las considerablemente si se agregan al final de la fundicion de las cruzetas que llevan las tinas, algunas libras de una liga de cobre i fósforo. (cobre con 16 a 18 por ciento de fósforo).

Despues de la amalgamacion contiene, el líquido de las tinas, siempre una cantidad considerable de cobre i plata, en término medio, 3 a 6 gramos de cobre i 0.05 a 0.09 gramos por litro. El cobre se encuentra en el líquido en el estado de subcloruro (principalmente) disuelto en una disolucion de sal; la plata en el estado de cloruro.

Prácticamente se ve que tenemos en cada tina, despues de la amalgamacion, de 2 a 5 kilos de cobre en disolucion. Hablando relativamente, debo decir que esta cantidad es pequeña, porque la mayor parte del cobre queda en los relaves en el estado de óxido i oxiclururo, mientras que se hallan menores cantidades de subcloruro antimoniato i arseniato de cobre i tambien de sulfuro.

La proporcion entre el cobre en disolucion i el cobre en los relaves es 1.10 hasta 1.20, es decir 10 a 20 veces mas cobre se encuentra en los relaves que en disolucion.

Los metales «cobre i plata» en disolucion, se precipitan perfectamente con el fierro. En mis esperimentos he trabajado con un total de 16,500 litros de líquido i en un litro he hallado término medio:

3.45..... gramos de cobre, i
0.06529..... " " plata.

Se obtuvo en realidad 71.83 kilos de barrilla argentífera, con una lei de 69.20 por ciento de cobre i 1.4464 por ciento de plata. Por consiguiente un litro de líquido contiene:

3.01..... gramos de cobre, i
0.0629..... " " plata.

Un litro ha contenido pues, término médio:

3.45.... grs. de Cu i 0.06529 grs. de Ag.

De un litro háse estraído:

3.01..... " 0.0629 "

La pérdida es:

0.44..... 0.00239;

es decir, en todas las operaciones término medio:

12.75% de cobre i
3.56 "..... " plata.

En realidad no tenemos esta pérdida en cobre, descontando el cobre que está pegado al fierro. Tambien quedan pequeñas cantidades de plata con el cobre i fierro i la pérdida es realmente menor.

Gastándose poco a poco el fierro en la disolucion se pueden recojer entonces ambos metales.

He observado en la práctica que la operacion se hace con la mayor ventaja, tomando en consideracion principalmente los puntos siguientes:

- 1) Aplicacion de vapor durante la precipitacion, que se verifica mui lijero;
- 2) Empleo de un exceso de fierro (por la misma razon);
- 3) Agregar ácido sulfúrico, a lo menos 2 litros por 2,000 litros de líquido, para que el cobre no se pegue al fierro, i se deje limpiar con facilidad; i,
- 4) Dejar salir inmediatamente el líquido, una vez precipitados los metales; pues, esperando mas tiempo, se hacen sensibles las reacciones secundarias, que alteran el precipitado, formándose especialmente sales basicas de fierro, que aun tienen la desventaja de aumentar el gasto de fierro.

Mas importante todavia es la estraccion del cobre de los relaves. En mis primeros ensayos he probado la estraccion del cobre por medio de ácidos diluidos, i debo decir que esta manipulacion, hecha en grande escala, no me dió resultados satisfactorios. Haciendo estos esperimentos en un laboratorio únicamente, con poca materia, se pueden obtener resultados satisfactorios; pero no es lo mismo introducir este método en un injenio en que se benefician muchos cajones diariamente; pues se notan en las reacciones grandes cambios, siempre en contra de la practicabilidad, que no se pueden observar en un laboratorio. No obteniendo resultados con los ácidos diluidos me vi obligado a hacer estudios en otro sentido.

Hace años que aplican en Alemania i Estados Unidos el cloruro i subcloruro de fierro, i tambien

una disolucion de subcloruro de fierro i sal, como asimismo los sulfatos para la estraccion de cobre. La precipitacion del cobre se hace con fierro, obteniendo una barrilla que tiene de 60 a 80 por ciento de cobre. En Noruega usan para la precipitacion del cobre hidrógeno sulfurado (H_2S), precipitando el cobre en el estado de sulfuro.

El proceso de Dötsch trata los metales de Rio Tinto con cloruro de fierro, éste ataca los sulfuros de cobre ($Cu S$), mientras no se verifique una reaccion, con la pirita de fierro.

En todos estos métodos se aplican, bajo varias modificaciones, el cloruro i el sulfato de fierro, i en casos excepcionales tambien el sulfato de aluminio.

Para Bolivia se recomienda usar el sulfato de fierro, pues esta sal se encuentra en gran cantidad en forma de un manto cerca de Sierra Gorda. Calentando la disolucion férrica ($90^\circ C$), el cobre se disuelve mui lijero i se puede extraer de esta manera de 80 a 90 por ciento del contenido en cobre. Despues se hace la precipitacion con fierro metálico. La disolucion ferrosa se deja rejenerar, pero despues de varios usos se recomienda botarla, porque las sales de zinc se concentran tanto, que es mejor emplear una disolucion nueva.

Al fin quedan con los relaves 3 a 5 marcos de plata por cajon (5,000 libras), que no se amalgaman ni con ayuda de reactivos ni el tiempo, i el hiposulfito no demuestra una reaccion enérgica directamente. Sólo despues de una nueva calcinacion se pueden extraer de ellos nuevas cantidades de plata.

Sin embargo, la estraccion del cobre por medio del sulfato de fierro i la precipitacion con fierro no ofrece dificultades; se presenta sólo el inconveniente de que del cobre resulta barrilla de 60 a 80 por ciento, que debemos fundir para producir cobre purificado.

Mejor se deja separar el cobre de la disolucion por la vía eléctrica, porque el sulfato de fierro es mui a propósito para esta operacion, evitando la polarizacion eléctrica. Agregando a la disolucion, que contiene principalmente sulfato de fierro, sales de cobre i zic, i un poco de ácido sulfúrico se mejora la conductibilidad, eléctrica. Electrolizando así la disolucion se obtiene el cobre en el estado metálico i puro. Una dinamo de 19 caballos de fuerza, por ejemplo, que produce una corriente eléctrica de 400 amperes i una tension eléctrica entre los polos de 30 volts, es capaz de depositar en 24 horas 260kilos de cobre puro.

La conocida fábrica de H. Gruson en Buckau-Magdeburgo (Alemania) entrega todos los aparatos completos para este beneficio eléctrico (Siemens) del cobre.

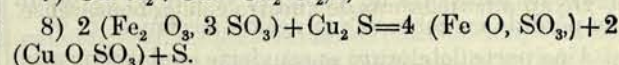
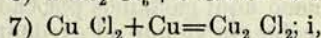
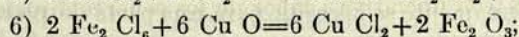
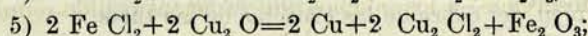
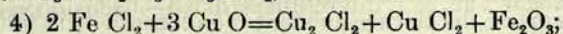
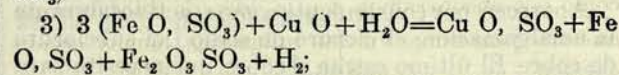
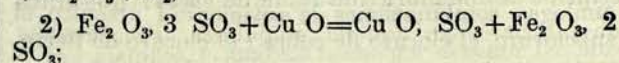
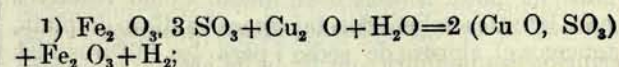
Segun mi opinion esta estraccion del cobre de los relaves en Huanchaca, deja una ganancia líquida solamente, si la lei de cobre en ellos alcanza a lo menos a 1.50 por ciento, dejando en los répios 0.10 hasta 0.20 por ciento.

Por ahora la lei de cobre es baja, variando entre 0.80 a 0.50 por ciento.

Esta cuestion es de mucha mas importancia para el nuevo establecimiento de la compañía en Playa Blanca.

LA REACCION DEL CLORURO I SULFATO DE FIERRO

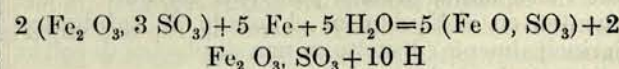
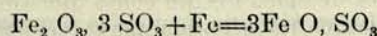
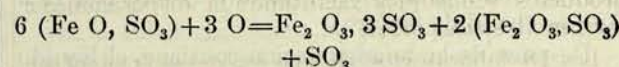
Ya en el año 1856 publicó Strohmeier estas reacciones. Ambas se esplican por las reacciones siguientes:



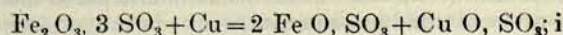
Un efecto semejante tienen los sulfatos de fierro sobre el oxiclорuro de cobre ($Cu_4 O_3 Cl_2 + 4 H_2O$), resultando sales de cobre que son solubles en el agua.

De una manera análoga se efectúan las reacciones con el sulfato de alúmina ($Al_2 O_3 (SO_3)_3$) o con el subcloruro de manganeso ($Mn Cl_2$). Las disoluciones de otras sales como el carbonato de amoníaco i el hiposulfito de sodio, no han dado jeneralmente un resultado práctico.

Si se hace la precipitacion del cobre disuelto con fierro, entonces necesitan segun la teoría, 88 partes de fierro para 100 partes de cobre. El cambio de los elementos cobre-fierro, sin embargo, no se hace segun los equivalentes químicos; en la práctica se necesita siempre considerablemente mas, hasta la doble cantidad de fierro que la teoría indica i la causa de este fenómeno, se encuentra en las reacciones secundarias que deben, verificarse segun las fórmulas siguientes:



Tambien sufre el $Fe_2 O_3, 3 SO_3$ en contacto con el cobre una descomposicion:



resultando sulfato de cobre se necesitan nuevas cantidades de fierro.

Huanchaca de Bolivia, Febrero de 1892.

ANDRÉS GMEHLING.

(Continuad.)

Fabricacion

DEL ÁCIDO SULFÚRICO, DINAMITA I OTROS PRODUCTOS
DERIVADOS, EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

De *El Diario*, de Buenos Aires, tomamos la descripción de una fábrica de dinamita i ácidos que acaba de instalarse en aquella República. Preocupados, como nos encontramos, con la idea de establecer en nuestro país estas vitales industrias, hemos creído agregar nuevos e interesantes datos—haciendo esta inserción—a los muchos que ya hemos podido reunir gracias a la iniciativa i labor de los señores directores de nuestra institución.

Hé aquí las palabras de nuestro colega bonaerense.

FÁBRICA DE DINAMITA

«Está instalada en Zárate a orillas del río Paraná, donde se ha construido un muelle en el que pueden atracar los buques de ultramar para efectuar la descarga de las materias primas que se introducen del extranjero (azufre, salitre, etc.)

Dista la fábrica 3 kilómetros de la estación del ferrocarril del Rosario, i ocupa una extensión de 24 cuadradas.

La fábrica espnde al comercio ácido sulfúrico i ácido nítrico (especialmente el primero) i dinamita número 1 que se utiliza en los trabajos de perforación, minas, túneles, etc. Puede fabricar 2,000 kilogramos de dinamita por día, i en caso de necesidad elabora jelatina explosiva de guerra.

Está dividida en dos partes, una escalonada i otra llana; en la primera las materias a elaborar i los productos son líquidos i el trabajo se hace con un reducido número de operarios; en la segunda todos los productos son sólidos facilitando la disposición del terreno los trasportes.

Los 18 laboratorios de que consta se encuentran aislados unos de otros i están contruidos de madera con el fin de que no ofrezcan mayor resistencia en caso de explosión; estos laboratorios están separados por muros de tierra de 7 metros de espesor en la base.

Dos bombas colocadas en la parte mas baja del terreno, pueden suministrar en la parte alta de la barranca hasta 2,000 litros de agua por minuto. que se deposita en un estanque colocado en la parte mas alta de la fábrica de dinamita.

En dichos laboratorios se efectúa la operación de la mezcla de ácidos, la preparación de la nitro-glicerina, la separación rápida i la separación lenta de los ácidos, el lavado de la nitro-glicerina i el amasamiento de la dinamita; otros están destinados a depósitos de dinamita, a la elaboración de cartuchos i a los embalajes. Además hai uno destinado especialmente a la jelinización.

La fábrica está atravesada por un sistema de tubos de tierra cocida para el derrame de las aguas de lluvias, de conductos de fundición para agua, i de conductos suspendidos para vapor i para aire comprimido.

do. Todas las aguas del lavado van a morir a un pozo de absorción.

Entre las instalaciones de la parte baja existe la fábrica de ácido sulfúrico, que se compone: de dos hornos unidos para la combustión del azufre; de dos torres, una de Glover de 14 metros de altura i otra de Gay Lussac alta de 21 metros; de dos cámaras de condensación, de plomo, de una capacidad parcial de 1,260 metros cúbicos (35 x 6 x 6 metros), i de un lindo i valioso aparato de platino con soldaduras de oro para la concentración del ácido sulfúrico.

Las dos torres llaman la atención por la solidez i esbeltez de su construcción; existen escaleras que permiten el ascenso hasta la parte superior de las mismas.

Se pueden fabricar por día 5,000 kilogramos de ácido sulfúrico de 66 grados Baumé. Todas las operaciones con los ácidos se hacen por medio del aire comprimido.

El departamento de máquinas, instalado en la parte mas baja del terreno, comprende, el taller de reparaciones, en que se pueden practicar todas las necesarias en los diferentes instrumentos i mecanismos de la fábrica; el local destinado al motor, de fuerza de 35 caballos; el local de la bomba i depósito para el aire comprimido, que desde allí se conduce por medio de tuberías a las demás instalaciones; el aparato de refinación de la glicerina; dos grandes bombas de vapor que impulsan el agua de los pozos semi-surjentes al depósito distribuidor; i el almacén para las materias primas. Este departamento tiene además un aparato para concentrar la glicerina en el vacío.

La fábrica posee una instalación especial para la desnitrificación del ácido sulfúrico que ha servido en la preparación de la nitro-glicerina, que se compone de un gran aparato de gres i de dos torres, mas dos columnas de piedra especial. El ácido nítrico retirado débil i usado en la fábrica de ácido sulfúrico concentrado se utiliza todavía en operaciones sucesivas.

El laboratorio de mecánica contiene una torre, i entre sus aparatos hai máquinas de taladrar, trépano, etc.

La fábrica de ácido nítrico puede producir hasta 2,000 kilogramos de ácido concentrado por día. Está compuesto de ocho hornos asociados dos a dos i unidos con baterías de condensación que poseen serpentes de gres, cajitas de condensación i una torre para condensar los últimos vapores nitrosos.

Para la pulverización de la tierra silíceá (kieselguhr) u otras sustancias absorbentes, existe un molino que además de triturarlas las clasifica según su grado de absorción. También existe un taller donde se prepara el papel especial que sirve para envolver los cartuchos de dinamita, i otros talleres para plomistas, carpinteros, etc.

Tres chimeneas de una altura completa de 84 metros sirven para el tiraje de los hornos i para producir la aspiración de los hornos de condensación.

Una casa de material de dos pisos con diferentes habitaciones sirve para el personal de la dirección i administración, habiendo también instalado en ella el laboratorio de química; otros edificios separados (inclusive almacén i fonda) están destinados para uso exclusivo de los obreros.

En los polvorines, todos pintados de blanco, hai

colocados numerosos parayos que converjen a un aparato especial de seguridad, i relojes automáticos que indican la hora precisa en que los guardianes han recorrido aquellos. Así se controla el servicio nocturno de vijilancia, i basta que uno de los relojes no indique una hora de las reglamentadas, para que el guardian sea despedido de la fábrica. Gracias a este ingenioso aparato i al rigorismo empleado se evita que por indolencia de uno de aquellos pueda sobreenir cualquier accidente.

En resumen, el establecimiento de Zárate comprende una fábrica de ácido sulfúrico, una fábrica de ácido nítrico i una fábrica de dinamita.

La provision en los mercados europeos del ácido sulfúrico, que tantas aplicaciones tiene en la industria, es siempre gravosa por el flete elevado i las averías i pérdidas que ocasiona el transporte de esta sustancia en envases de suyo delicados.

La introduccion del azufre no tiene estas desventajas; prescindiendo de la seguridad, ofrece mayor economía, con lo que se consigue una reduccion en los precios de venta del ácido sulfúrico fabricándolo en el país.

Para la fabricacion de ácido nítrico se importa salitre de Chile; no ha sido posible utilizar el salitre arjentino porque es mas impuro que aquel.

Finalmente, se hace venir de Alemania el Kieselsüß que se emplea como materia absorbente de la nitro-glicerina.

Los trabajos de instalacion de la fábrica han sido hechos bajo la direccion i vijilancia del inteligente ingeniero italiano A. Manno.

La fábrica nacional de dinamitas (propiedad de una sociedad anónima) es un establecimiento que hace alto honor al país i a sus iniciadores por la importancia de la industria inaugurada i por sus notables instalaciones.

Para nuestra marina de guerra representa una nueva e importante fuente de recursos. La division de torpedos que posee los elementos necesarios para la defensa del gran estuario del Plata, viene siendo tributaria del extranjero en un artículo de tan difícil i peligrosa adquisicion en caso de una guerra; pero en adelante lo hallará en la industria con gran economía de tiempo i de dinero.

Al terminar este artículo, fruto de una provechosa visita a la fábrica de dinamitas, no podemos dejar de recomendar a nuestros colégas de la Armada i especialmente a los oficiales torpedistas, que acudan a inspeccionar sus instalaciones i estudiar su funcionamiento, en la seguridad de que serán bien recibidos i volverán satisfechos de su escursion por la utilidad que pueda reportarles.»

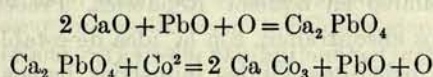
Química

ESTRACCION DEL OXÍGENO

M. Peity acaba de solicitar el privilejio de invencion sobre un nuevo procedimiento para extraer el oxígeno del aire; procedimiento que, segun parece, presenta algunas ventajas sobre los antiguos, sobre todo desde el punto de vista económico.

Se calienta en una corriente de aire una mezcla de cal i de óxido de plomo. Cuando la temperatura de la masa llega al rojo, se reemplaza la corriente de aire con una de ácido carbónico. Durante el primer período se forma plumbito de cal, que se descompone en el segundo, rejenerándose el óxido de plomo i formándose carbonato de cal i oxígeno libre.

Las fórmulas que espresan estas reacciones son éstas:



La mezcla de carbonato de cal o de óxido de plomo, que queda en la retorta, puede ser trasformada directamente en plumbito de cal, elevando la temperatura al rojo claro.

Diversos

Metales raros.—Hai un buen número de metales que se encuentran en mui pequeñas cantidades en esta tierra, i son pocas las personas que los conocen, pero que son sin embargo de aplicaciones mui importantes en las artes, i, aunque en pequeñas cantidades están en uso constante. El hidrógeno, el mas lijero de todos los elementos, fué descubierto por Cavendish en 1866, i las mejores autoridades le consideran como un metal gaseoso; de la misma manera que el mercurio es un metal líquido a temperaturas ordinarias. Pocas personas conocen el hidrógeno sólido. El mercurio se vuelve sólido a los —40 grados, pero segun el profesor Pictet, el gas hidrógeno requiere una temperatura de —140 grados, i una presion de mas de dos toneladas por pulgada cuadrada ántes que llegue siquiera a liquidarse. Retirando repentinamente la presion de este hidrógeno liquidado, el frio que produce su evaporacion es tau intenso que una parte de él se solidifica en una especie de granos metálicos que permanecen visibles por algunos minutos. Su naturaleza metálica puede tambien probarse uniéndolo directamente con un metal. parecido al platino, el cual se conoce con el nombre de paladio, para formar una especie de aleacion. El peso de una molécula sola de hidrógeno se calcula que no es mayor de una diez mil millonésima parte de gramo, i un centímetro cúbico del gas contiene lo ménos veintium millones de esas moléculas. Aunque estas cifras son completamente incomprendibles para la mente, deben ser próximamente correctas i representan las magnitudes verdaderas i existentes. El litio es un mineral enteramente raro que se encuentra en algunas variedades de mica, i tambien en cantidades mui pequeñas entre el agua de algunas fuentes minerales. Algunos médicos opinan que tiene cierto valor medicinal, i probablemente se introduce en el sistema, al ménos se ha descubierto su existencia por medio de un análisis espectroscópico en la sangre de un individuo que ha estado algun tiempo tomando agua litínica. El bario es un metal mui aliado al calcio, la base metálica de la cal. Nunca se usa en la forma metálica, pero el sulfato de bario se usa mui estensamente como sustituto del albayalde en la pintura. Es mas barato

que éste, i su color no cambia con las composiciones sulfurosas que con frecuencia existen en el aire, pero adolece en cambio de otros defectos. El peróxido de bario se usa en la preparacion del peróxido de hidrógeno i el sulfito fosforescente de bario es uno de los componentes de ciertas pinturas luminosas. El fuego verde que se usa en la pirotécnia es tambien debido a la presencia de este metal en forma de un nitrato.

El selenio no es un metal, pero pertenece al grupo sulfúrico de los elementos. Debemos mencionar, sin embargo, la propiedad maravillosa que posee, i por la cual su conductibilidad eléctrica varia segun la cantidad de luz que recibe, del mismo modo que las relaciones químicas de la plata se alteran por igual circunstancia. De esta fuerza fué de la que el profesor Bell se valió para construir un teléfono óptico, por el cual pudo transmitir palabras i frases entre dos puntos distantes sin que estuvieran unidos mas que por un rayo de luz, el cual trasmitia fielmente las vibraciones de la voz a un disco de selenio, donde se trasformaban en enerjía eléctrica i se reproducian en un teléfono ordinario. La teoría de que podamos ver a nuestros parientes o amigos a gran distancia así como podemos hablar con ellos, es todavia mui problemática; pero, si alguna vez se consigue, será sin duda por medio de esta union misteriosa de la luz, la electricidad i el elemento del selenio.

Imitacion del oro.—*El Metalarbeiter*, un periódico técnico aleman, describe una aleacion que imita el oro de una manera perfecta, no solo en apariencia sino tambien en algunas de sus propiedades, pues ni se oxida ni cambia de color, aun cuando se le esponga a la accion del amoniaco i del aire.

La aleacion se compone de cobre 1,000 i antimonio 6 i se produce agregando al cobre en fusion cuando llega a un grado determinado de calor la proporcion espesada de antimonio igualmente fundido. Cuando se ha formado la aleacion perfecta se agrega a esa masa, tal cual se halla en el crisol, un poco de brasa de magnesio i espato calizo, por cuyo medio se le quita la porosidad i el metal resulta mui denso. Tras esto se le puede laminar, forjar, batir i soldar. Cuando se le pulimenta adquiere el aspecto de oro verdadero i hasta es mas consistente que éste.—(*Revista Minera de Madrid*.)

Soldadura del vidrio i de la porcelana con los metales.—Este procedimiento, debido al señor Cailletet, miembro del Consejo de Artes i Manufacturas de Paris, es de lo mas sencillo.

Se cubre, desde luego, la parte del vidrio o de la porcelana que debe pegarse con una capa delgada de platino metálico, bastando para obtener esta capa untar por medio de un pincel la pieza, lijeramente calentada, con cloruro de platino bien neutro, mezclado de aceite esencial de camomilla. Se calienta lentamente la pieza para evaporar la esencia; i cuando los vapores blancos i olorosos desaparezan, se eleva la temperatura, próximamente, hasta el rojo sombrío.

Reducido entónces el platino, cubre la pieza de una capa metálica perfectamente adherente. Fijando en el polo negativo de una pila suficientemente enérgica a pieza así metalizada, e introducida en un baño de

sulfato de cobre, se deposita sobre el platino un anillo de cobre, que debe ser maleable i bien adherente, si la operacion se ha ejecutado con cuidado.

En este estado, la pieza así cubierta de cobre puede tratarse como un verdadero tubo metálico, i soldada por medio del estaño al fierro, al cobre, al bronce, al platino i en jeneral a todos los metales que tienen adherencia con la soldadura de estaño. La solidez i resistencia de esta soldadura son mui grandes; i el señor Cailletet ha comprobado que un tubo de su aparato para liquefactar los gases, cuya estremidad superior se habia encerrado por medio de un apéndice metálico, soldado de esta manera, resiste presiones superiores a trescientas atmósferas.

Se puede reemplazar el platinado por el plateado, el cual se obtiene calentando hasta cerca del rojo el vidrio cubierto con nitrato de plata: la plata así reducida se adhiere perfectamente al vidrio; pero numerosos ensayos hacen preferir el platinado en el mayor número de casos.—(*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1891, núm. 64, t. VI.)

Nuevo método de templar el acero.—El capitán M. G. Teodorieff, inspector de los metales empleados en las construcciones de los arsenales rusos, ha inventado un procedimiento para templar el acero. El ajente usado para endurecer, templar o recocer el acero (laminado o fundido) i la fundicion de fierro, es la «glicerina».

El inventor altera la densidad de la glicerina por medio de la adiccion de agua hasta reducirla de 1.08 a 1.26 a la temperatura de 15 grados centígrados, en consonancia con el metal i el efecto que se desee. La cantidad de glicerina empleada sirve de una a seis veces, segun las dimensiones de las piezas que en ella se sumerjan i de la dureza que se quiera dar al metal, variando su temperatura desde 15 a 200 grados centígrados; siendo la temperatura alta para templar o endurecer el acero i baja para ablandarlo.

La adiccion de algunas sales r los baños de glicerina ha hecho aumentar prodijosamente el efecto. Así, para conseguir un temple duro, se añade sulfato de magnesio en proporciones que varian de 1 a 34 por ciento del líquido, i $\frac{1}{4}$ a 4 por ciento de sulfato de potasa. Para obtener un temple blando se emplean los cloruros de magnesio i potasio en la proporcion de 1 a 4 por ciento.

Boletin de precios de metales, combustibles i fletes

CHILE E INGLATERRA

(Febrero)

Cobres.—Precios, segun los cablegramas de Inglaterra, recibidos en la Bolsa de Valparaiso, en febrero de 1892:

	Chs. pns.		
Febrero 3.....	£ 44.13.9	por tonelada inglesa.	
" 10.....	" 44.	"	"
" 18.....	" 44. 8.9	"	"
" 24.....	" 44. 8.9	"	"

Cantidad esportada de los diferentes puertos de la República, desde el 3 hasta el 25 de febrero de 1892: 25,631 quintales españoles.

El precio de los cobres, en tierra, ha fluctuado de la manera siguiente:

Barras de cobre, de \$ 20.65 a 21.59 por quintal español.

Ejes de 50 por ciento, de \$ 8.85 a 9.32 por quintal español.

Minerales de 25 por ciento, precio nominal.

Plata.—Precios, según los cablegramas de Inglaterra recibidos en la Bolsa de Valparaíso, en febrero de 1892:

Febrero 3.....	41 9/16	peniques	por	onza	troy.
" 10.....	41 1/4	"	"	"	"
" 18.....	41 11/16	"	"	"	"
" 24.....	41 9/16	"	"	"	"

Precio del marco, en tierra, de \$ 15.50 a \$ 15.95.

Por los vapores *Liguria, Abydos, Atlantique, Ville de Paris, Britannia e Isis*, háse esportado en barras de plata, minerales, etc., durante el mes de febrero, un valor de \$ 1.950,800.

Salitres.—Precios, según los cablegramas de Inglaterra recibidos en la Bolsa de Valparaíso:

Febrero 3.....	9	peniques
" 10.....	..	"
" 27.....	8/9	"

Fletes.—Por vapor a Liverpool o al Havre: 32/6.
" Por buque de vela directo: 25/.

FRANCIA

(Enero de 1892)

	Los 100 kgs.
<i>Cobres.</i> —De Chile, en barras, en el Havre.....	Fs. 123.75
Id. de Chile, en barras, marcas ordinarias.....	" 120.00
Id. en lingotes i planchas, en el Havre..	" 127.50
Id. best selected, en el Havre.....	" 130.00
Id. en mineral de Corocoro, los 100 kilogramos de cobre contenido, en el Havre.....	" 122.50
<i>Estaño.</i> —Banka, en el Havre o Paris..	" 247.50
" Billiton.....	" 240.00
" Détroits.....	" 238.75
" Cornouailles.....	" 242.50
<i>Plomo.</i> —Marcas ordinarias, en el Havre.....	" 29.00
<i>Zinc.</i> —Buenas marcas, en el Havre....	" 60.50
<i>Carbon.</i> —Carbon para gas, los 1,000 kilogramos.....	" 12.80
Id. carbon para máquinas, primera clase, los 1,000 kilogramos.....	" 16.55
<i>Cok.</i> —Para hornos altos, los 1,000 kilogramos, a.....	" 23.75

Nómina alfabética

DE LAS OFICINAS SALITRERAS PARTICULARES DE TARPACÁ, TOCO I TALTAL, CON INDICACION DE LAS PERSONAS O COMPAÑÍAS A QUE PERTENECEN.

Nombre de oficina	Dueño
1 Aguada.....	Pedro Pefetti.
2 Agua Santa.....	C. ^a de Salitres i Ferrocarril de Agua Santa.
3 Anjela.....	Loayza i Pascal.
4 Amelia.....	E. Charme.
5 Antofagasta.....	C. ^a de Salitres de Antofagasta.
6 Argentina.....	Rosario Nitrate Company Limited.
7 Aurora.....	Watters Brothers.
8 Bearnés.....	Campbell & Declossets
9 Buen Retiro.....	Colorado Nitrate Company Limited.
10 Cala-Cala.....	Zoila M. Hidalgo.
11 Carolina.....	Broeckling Child & C. ^a
12 Compañía.....	Loayza i Pascal.
13 Constacia.....	José Devescovi.
14 Cruz de Zapiga.....	Granja, Dominguez & Lacalle.
15 Democracia.....	id. id. id.
16 Jazpampa.....	Paccha, Jazpampa Nitrate Company Limited.
17 La Palma.....	Tamarugal Nitrate Company Limited.
18 La Patria.....	id. id. id.
19 Lautaro (Taltal)....	Lautaro Nitrate Company Limited.
20 Mercedes.....	Santiago Drew.
21 Paccha.....	Paccha, Jazpampa Nitrate Company Limited.
22 Paposo.....	Fölsch & Martin.
23 Peña Chica.....	Banco Mobiliario.
24 Peruana.....	Colorado Nitrate Company Limited.
25 Primitiva.....	Primitiva Nitrate Company Limited.
26 Progreso.....	Evaristo Quiroga Hermanos.
27 Puntunchara.....	London Nitrate Company Limited.
28 Ramirez.....	Liverpool Nitrate Company Limited.
29 Reducto.....	Galté i C. ^a
30 Rosario de Huara..	Rosario Nitrate Company Limited.
31 Rosario de Negreiros	Juan Vernal & Castro.
32 Sacramento.....	San Sebastian Nitrate Company Limited.
33 San Antonio.....	Morris & Watters.
34 Sta. Catalina (Taltal)	Lautaro Nitrate Company Limited.
35 San Donato.....	San Donato Nitrate Company Limited.
36 Santa Elena.....	Santa Elena Nitrate Company Limited.
37 San Francisco.....	L. Ceballos i C. ^a
38 Santa Isabel (Toco)..	Anglo Chilian Nitrate Railways Company Limited.
39 San Jorje.....	San Jorje Nitrate Company Limited.
40 San José.....	Banco Mobiliario.
41 San Juan.....	Rosario Nitrate Company Limited.
42 Santa Luisa (Taltal).	L. Zeballos i C. ^a
43 San Pablo.....	San Pablo Nitrate Company Limited.

Nombre de oficina	Dueño
44 San Patricio.....	Rawson i Whitelegg.
45 Santa Rita.....	Santa Rita Nitrate Company Limited.
46 Santa Rosa de Huara	Vernal Hermanos.
47 Sebastopol.....	Hidalgo i C. ^a
48 Tegethoff.....	San Sebastian Nitrate Company Limited.
49 Tres Marias.....	Pedro Perfetti.
50 Union.....	Glavich, Stiepovich i C. ^a
51 Virginia.....	Fölsch Martin.
52 Yungai Bajo.....	Idelfonso Albarracin.

La Esposicion de Chicago

La esposicion universal de Chicago, en 1893, no puede tener lugar sin una torre, i naturalmente esta torre tiene que tener que ser mas elevada que la de Eiffel. Numerosos planos i proyectos han sido presentados al comité de organizacion, que los ha desechado con excepcion de uno que propone una torre de acero de 300 metros de elevacion, capaz de contener cuatro veces mas personas que la Babel del Campo de Marte.

Los planos han sido ejecutados por M. Georges E. Morison, uno de los mas célebres constructores de puentes en los Estados Unidos, i se ha establecido una compañía para colectar los fondos necesarios para la empresa.

La Keystone Bridge Company, de Pittsburgh, ha propuesto construir la torre de M. Morison, comprometiéndose a entregarla lista para ser puesta en servicio el dia 1.º de febrero de 1893. Conviene en pagar una fuerte indemnizacion si no la hubiese terminado en esa época, i pide en cambio una prima, si el trabajo está concluido el 12 de octubre de 1892.

El gasto total se avalúa en 7.500.000 frs. i los americanos dicen que es inferior al de la torre de Eiffel. Esta consideracion no es indiferente a los capitalistas, ni disminuye en nada el mérito del ingeniero frances por haber sido el primero en concebir i realizar un edificio metálico de este jénero.

Ya se habla de la superioridad de la torre de Morison, aunque es difícil saber en qué consiste. Si se toma como punto de vista la elevacion, no habrá gran diferencia, porque desde el suelo al vértice, la torre Morison no medirá mas que 1,070 pies o 321 mrs., mas o menos. Los cimientos estarán situados en un cuadrado de 440 pies por cada lado (132 mrs.). El primer piso, de forma circular, a la altura de 200 pies (60 mrs.) tendrá un diámetro de 250 pies (75 mrs.); el segundo, igualmente circular, un diámetro de 150 pies (45 mrs.) a la altura de 400 pies (120 mrs.). La linterna, de un diámetro de 60 pies (18 mrs.) estará a 1,000 pies (300 mrs.) en el espacio. El primer piso podrá contener 5,000 personas i tendrá cuatro hoteles con restaurants internacionales, kioskos, tiendas, etc., donde algunos miles de consumidores encontrarán suficiente espacio. El segundo piso servirá especialmente para paseo, i en la linterna, se colocarán salas para observaciones científicas u otras, mientras que encima será colocado el faro eléctrico con fuegos jiratorios. No faltará mas que el manómetro

de mercurio de M. Cailletet para dar a los americanos la ilusion completa de la torre de Eiffel.

Allí no habrá nada de nuevo para los parisienses que lleguen hasta Chicago. Sin embargo, se les prepara otras sorpresas; entre otras, la de un ferrocarril conducido por una jóven Miss Ida-Hervitt, de veinticuatro años de edad, hija de uno de los principales propietarios de la línea del camino angosto del Cairo, que ha tenido desde su mastierna infancia un gusto muy marcado por las locomotoras. Un dia, la explotacion se iba a suspender a causa de la enfermedad del único mecánico de la compañía: ella le reemplazó i como el mecánico muriera, llegó a ser propietaria en el empleo, desempeñándolo en sus funciones con satisfaccion de todos. La locomotora está lista mucho mas ligero por ella que por su predecesor i el servicio es mucho mas regular. La mecánica es rubia, i se dice tambien que se ve muy jentil bajo su capote i su vestido de algodón azul, con sus grandes zapatos i sus guantes.

Ha sido descubierta por Mme. W. Newton Lynch, que representa al Estado de la Virginia-Ouest en el Comité de damas de la esposicion, i se trata seriamente de invitar a Miss Hervitt para que conduzca a Chicago un tren cargado con productos naturales de Virginia.

Las experiencias de Francfort

La Comision encargada de los ensayos oficiales sobre el transporte de fuerza, desde Kauffen a Francfort, aun no ha publicado su informe; pero uno de los interesados, M. Huber, ingeniero de la fábrica de Oerlikon ha creido poder dar algunos datos a un periódico técnico suizo, la *Schweizerische Bauzeitung*.

Los ensayos se efectuaron principalmente con corrientes de 16.000 volts; solamente en los últimos dias el voltaje se aumentó a 30.000 volts.; en estas últimas condiciones, solo un aislador se partió; tambien hubo otro accidente a causa de otro aislador; pero es necesario agregar que los dos aisladores eran de los detriple copa de aceite, fabricados de prisa, en tanto que no cedió ninguno de los aisladores de una copa. Por consiguiente es posible prácticamente i económicamente el aislamiento de las líneas a tan elevados potenciales.

Parece que el gasto total de instalacion, con relacion al caballo efectivo, no ha pasado de 300 pesos oro, importando el conductor 240 pesos oro.

Por lo que respecta al rendimiento, cita M. Huber la siguiente experiencia: en Lauffen midiéronse corrientes primarias de 500, 490 i 500 amperes efectivos en los tres conductores, cuya diferencia de potencial con el punto neutro era de 54 volts. Por consiguiente, si se admite que no haya variacion entre la diferencia de potencial i la corriente, la potencia total habria sido de $54 (500 + 490 + 500) = 80,500$ watts. Al mismo tiempo alimentaban por medio de transformadores en Francfort, 1,060 lámparas de 10 bujias, correspondientes a 58,000 watts. Resulta, pues, que el rendimiento de los transformadores i la línea (i no el rendimiento total, como después se dijo) fue de 72 por ciento.

M. Hubener nada dice del rendimiento mecánico de la dinamo jenerador de corrientes polifaseadas, de suerte que no se puede decir cual es el rendimiento del conjunto, en el caso en que la corriente transportada sirva directamente para el alumbrado; ménos aun, se puede hablar del rendimiento de una instalacion de ese jénero cuando se tiene en vista el transporte de la enerjía mecánica, interviniendo ademas el rendimiento particular de los motores. Esperemos que el informe de la Comision nos suministrará todos los elementos necesarios.

Apesar de lo anterior, ese resultado debe ser considerado como mui satisfactorio para una distancia de 170 kilómetros.

No obstante, debemos hacer notar que hai signos de reaccion entre los electricistas, quizas demasiado entusiasmados al principio. Esto explica porque M. Brown, que tanto ha contribuido al éxito de esas experiencias, se espese en los siguientes términos en una carta publicada en los periódicos ingleses:

«Soy de opinion que tan pronto como se pueda establecer motores sicrónicos prácticos, no se volverá a oír hablar de corrientes polifaseadas, excepto en ciertos casos particulares, tales como la distribucion de la fuerza en los grandes talleres donde no se necesite ninguna transformacion i quizas tambien en la explotacion de minas».

UN CALCULADOR EXTRAORDINARIO

M. Darboux, dirijiéndose a la Mesa de la Academia de Ciencias, en la sesion de 8 de febrero de 1892, recordó que en 1840 M. Cauchy habia llamado la atencion de sus colegas hácia un jóven calculador que les fué presentado en la misma sesion i que se llamaba Henri Mondeux.

En virtud de este precedente, M. Darboux, con la aprobacion de la Mesa, presentó a la Academia a M. Inaudi que posee aptitudes para el cálculo mental en sumo grado extraordinarias. Inmediatamente M. Inaudi hizo una resta de dos números de 19 cifras cada uno que le fueron leídos sin que él pudiera verlos por escrito, i realizó otros cálculos mas difíciles i quizas mas admirables. La Academia ha designado una Comision compuesta de matemáticos i de fisiologistas para someter a M. Inaudi a pruebas metódicas i para que analice los métodos simplificados que él ha imaginado para efectuar sus cálculos.

El transporte eléctrico de la fuerza en Alemania i en Suiza

Antes de escribir nuestro artículo sobre las «Experiencias de Francfort,» leíamos en la *Revue Industrielle*, lo siguiente:

«Nuestros lectores conocen las bellas experiencias de M. Deprez. Saben que en 1882 este eminente electricista transportaba de Miesbach a Munich, es decir, a una distancia de 52 kilómetros, corrientes eléctricas de 1,000 a 1,300 volts. Tampoco ignoran que M. Deprez repetía algun tiempo despues esta experiencia entre Creil i París, es decir, a una distancia semejante.

Desgraciadamente esos ensayos no podian tener entonces un resultado inmediatamente práctico. Con razon las autoridades no toleraron que se introdujeran corrientes de tan alta tension en las casas particulares, ni aun en las usinas: por otra parte transportar a alguna distancia corrientes de algunos centenares de volts, exijiria para alcanzar una cantidad suficiente de electricidad, conductores de grueso calibre i, por consiguiente, mui caros para que el resultado de la utilizacion de las fuerzas naturales no se convirtiera en pérdidas.

Hoi, gracias a los transformadores, estas dificultades ya no existen. Nada es mas fácil que transformar en corrientes inofensivas, corrientes de 10, 20 o 30 mil volts i ésto, en el momento en que penetran en los lugares habitados. Ademas, nosotros no nos vemos reducidos a la máquina dinamo-eléctrica de corrientes contínuas. Tenemos la dinamo de corrientes alternativas que parece mas económica en el caso especial.

Sin lanzarse, pues, en lo desconocido es como el «Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft» de Berlin i la Maschinenfabrik de (Erlikon (Suiza) han podido proyectar el transporte de Lauffen, sobre el Neckar a Francfort sobre el Mein, es decir, a una distancia de 180 kilómetros, corrientes eléctricas de mas o menos 30,000 volts, i esto, por medio de tres conductores de cobre, no aislados, de 38 milímetros cuadrados de seccion e instalados, sobre simples postes telegráficos. Pero, antes de colocar estos tres hilos se ha querido asegurar del buen funcionamiento de los aparatos. Con este objeto los obreros de Erlikon habian instalado una línea provisoria en una estension de 7 kilómetros i convocado ademas a la compañía interesada, a los representantes de la administracion de telégrafos alemanes i al director de la esposicion eléctrica de Francfort, M. de Miller.

He aquí, segun el «Electrotechnischer Anzeiger,» algunos detalles sobre la instalacion de Erlikon, instalacion que será transportada toda entera a Lauffen i a Francfort. No tendrá mas modificaciones que en las máquinas i longitud de la línea, detalles sin grande importancia en este caso especial.

La máquina motriz de corrientes alternativas enjendra corrientes de 40 a 110 volts i de 4,000 amperes, es decir de mui débil tension. Estas corrientes pasan por un transformador Brown que multiplica la tension 300 veces, es decir, que transforma las corrientes de la máquina en otras de 12,000 a 33,000 volts. Segun dice M. Brown estos transformadores soportarian hasta 50,000 volts. Presentan ademas una innovacion de gran porvenir. El cautchuc endurecido no constituye con semejantes tensiones un aislador seguro, si ofrece alguna solucion de continuidad, lo que no se podría garantizar. M. Brown lo ha reemplazado por un vaso lleno de aceite donde coloca sus transformadores. El aceite llena todos los intersticios i desaloja el aire que podría comprometer el aislamiento.

Es igualmente con aceite como se ha logrado garantizar el aislamiento absoluto de la línea. Los aisladores de porcelana del sistema Johnson-Phillips, están rodeados por su base con una especie de reguera llena de aceite que separa la superficie exterior de la interior i que garantiza un perfecto aislamiento.

Cuadro de la exportacion mensual de salitre por los puertos de la costa durante el año de 1891

MESES	Iquique	Caleta Buena	Junin	Pisagua	Iquique, Caleta Buena Junin i Pisagua	Tocopilla	Antofagasta	Talcahuano i Punta Oliva	TOTAL DE 1891	TOTAL DE 1890	TOTAL DE 1889	TOTAL DE 1888
Febrero.....	827,557	222,500	15,984	557,481	1,623,522	58,280	62,385	78,600	1,822,757	1,588,245	1,908,607	1,458,528
Marzo.....	150,705	20,628	398,135	100,137	1,001,137	44,468	79,632	79,632	224,237	1,176,613	1,677,428	445,304
Abril.....	650,135	235,700	67,448	191,078	398,135	40,507	89,362	89,362	528,004	1,578,243	1,173,582	967,726
Mayo.....	461,902	30,500	39,255	428,702	1,076,913	.....	.....	132,462	1,209,375	1,099,057	954,242	1,264,166
Junio.....	580,710	.....	.....	280,752	955,052	.....	.....	37,685	995,737	870,732	1,131,765	1,013,901
Julio.....	.....	.....	.....	.....	931,217	.....	.....	164,362	1,095,579	1,144,124	1,212,769	794,534
Agosto.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Septiembre.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Octubre.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Noviembre.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Diciembre.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Suma.....	2,671,009	576,776	55,239	1,784,952	5,087,976	143,255	62,385	582,103	5,875,719	7,457,114	8,058,393	5,945,154
Julio.....	452,438	63,100	.....	293,305	808,543	71,699	.....	21,829	902,371	985,513	1,329,785	921,709
Agosto.....	740,593	40,600	.....	451,557	1,232,750	.....	.....	107,431	1,340,181	1,819,505	1,363,337	1,395,620
Septiembre.....	781,360	107,471	.....	473,791	1,404,182	49,322	.....	106,950	1,560,454	1,841,395	2,008,049	1,579,567
Octubre.....	1,717,299	55,900	.....	691,422	2,500,921	23,531	.....	109,259	2,665,685	3,844,207	2,565,113	1,924,594
Noviembre.....	1,550,237	221,750	.....	843,277	2,675,838	26,000	.....	132,678	3,024,129	3,679,054	2,976,796	2,543,546
Diciembre.....	602,921	182,600	.....	528,664	1,384,185	60,569	.....	239,146	1,747,288	3,531,415	2,304,981	2,371,576
1891 total qdts esp.	8,515,857	1,248,197	211,673	5,066,968	15,042,695	374,376	399,360	1,299,396	17,115,827	23,158,199	20,606,454	16,682,066
1890 " "	11,695,084	1,023,239	291,666	8,189,695	21,200,684	12,737	495,044	1,389,734	23,158,199	.....	.....	.....
1889 " "	9,601,655	1,005,146	369,034	8,098,659	19,184,494	71,735	746,883	735,077	20,606,454	.....	.....	.....
1888 " "	7,414,824	896,748	233,994	6,788,448	15,334,014	.....	626,793	649,004	16,682,066	.....	.....	.....

to, aun cuando la lluvia venga a humedecer los aisladores.

La corriente de 33,000 volts, pasa del transformador primero, a la línea, de ahí a un segundo transformador que, al contrario del primero, la reduce a una tension apta para todos los usos sin ofrecer ningun pelidro.

¿Por qué se efectúa esta doble transformacion que soporta una pérdida? La publicacion citada nos enseña que es únicamente por consideraciones prácticas. Con tensiones de 40 a 110 volts se trabaja en la usina sin peligro alguno; con las de 30,000, apesar de las precauciones, los accidentes son inevitables.

Dije que las máquinas de Erlikon son de corrientes alternativas. En Lauffen se instalarán máquinas del mismo tipo, pero de un sistema del todo nuevo, que el inventor M. de Dolivo-Dobrowolsky, de la «Allgemeine Electricitats Gesellschaft,» ha bautizado de corriente rotatoria (Drehstrom) o corrientes de fases múltiples (Mehrphasenstrom). Sobre este sistema hacen falta aun los detalles precisos.

En Francfort la electricidad proveniente de Lauffen cargará acumuladores cuyas corrientes tendrán accion sobre carros, tranvías i máquinas de todo jénero, servirán para las lámparas, etc. Si la esperiencia tiene buen éxito, ésta será la solucion definitiva de uno de los mas importantes problemas de nuestro siglo.»

G. VAN MUYDEN.

Necrolojía

M. Alphan, el célebre ingeniero, ha muerto de una conjeccion cerebral complicada de parálisis, dice uno de los últimos números de la *Revista Industrial* de Paris:

«La muerte de M. Alphan será vivamente sentida, no sólo por el personal de los trabajos de Paris, sino tambien por todo el pueblo parisiense que le debe la mayor parte de los trabajos hijiénicos i de embellecimiento que han transformado la ciudad.

En Burdeos, en el año 1852, fué cuando empezó la nombradía de M. Alphan, siendo ingeniero de puentes i calzadas. Sucesivamente administrador de paseos de Paris, ingeniero en jefe de paseos i plantaciones, director de la via pública i de paseos, fué llamado en 1871 a la direccion de los servicios i trabajos de Paris. Reunió así bajo su autoridad los servicios de la vía pública, de los paseos i plantaciones, de la arquitectura, del plano de Paris i de los trabajos del departamento del Sena. Ademas, despues de haber sido nombrado en 1875 inspector jeneral de puentes i calzadas de primera clase, juntó a sus servicios, en 1878, el de la direccion de las aguas, que la muerte de M. Belgrand habia dejado vacante.

Miembro de la comision superior de las esposiciones, M. Alphan colaboró en las de la Esposicion Universal de 1878, donde creó el parque del Trocadero.

La enumeracion de todos los trabajos a que asoció su nombre nos llevaria mui lejos. Nos limitaremos únicamente a recordar la gran parte que tomó en la preparacion de la esposicion de 1889.»

Resumen del salitre esportado desde el 1.º de enero al 31 de diciembre

	1891	1890	1889
Para R. Unido o Continente por órdenes.....	10.669,886	14.240,281	13.051,128
Id. puerto directo del Reino Unido.....	29,205	37,652	78,089
Id. Hamburgo (i Bremen)...	2.954,128	4.435,400	3.550,205
Id. Bélgica.....	.....	137,098	137,899
Id. Holanda.....	207,292	463,820	245,981
Id. Francia.....	820,299	1.705,050	1.230,556
Id. Suecia.....	28,207	24,087	.....
Id. España (Bilbao).....	.....	41,800	.....
Id. Mediterráneo.....	88,414	159,335	286,784
Id. Estados Unidos (Costa Oriental).....	1.986,287	1.679,705	1.797,417
Id. S. Francisco (California)	332,309	234,181	223,394
Id. Varios.....	.....	9,790	5,007
Quintales españoles.	17.115,827	23.158,199	20,606,454

Actos oficiales

Preparacion mecánica de minerales

Excmo. señor:

Ehlers i Wolffrohn, por los señores Hermann Pape i Wilhelm Henneberg, de Hamburgo, segun consta del poder adjunto, a V. E. respetuosamente decimos: Nuestros representados son inventores de un aparato para limpiar (en seco) el polvo de los cuerpos granulados grasosos, especialmente aplicable a la separacion de toda clase de minerales.

En los pliegos de esplicaciones i en los planos o dibujos que, en pliego cerrado acompañamos, encontrará la persona a quien se designe para informar acerca de la invencion, todos los detalles i descripciones que pueda necesitar para formar cabal concepto de la importancia del invento i de su aplicabilidad a diversas industrias del país.

Por tanto, i en conformidad a lo dispuesto en las leyes de 9 de setiembre de 1840 i de 1.º de setiembre de 1874,

Rogamos a V. E. se sirva haber por acompañado el pliego adjunto, con las esplicaciones i planos, i previos los trámites se digne otorgar a nuestros representados patente de privilejio esclusivo para la invencion indicada, por el mayor tiempo que acuerde la lei.

Es justicia, Excmo. señor.—Ehlers i Wolffrohn.

Santiago, 9 de febrero de 1892.—Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, CÁRLOS RÍOS GONZÁLEZ.

Preparacion mecánica de minerales

Núm. 189.—Valparaíso, 11 de febrero de 1892.—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Se prorroga en un año a contar desde el 22 de octubre último, el plazo asignado a don Marcelino

Francisco Castelman por decreto núm. 2,207 de 22 de octubre de 1890, para poner en ejercicio el privilejio para usar en el país una máquina destinada a separar metales por su densidad, que se le concede por el mencionado decreto.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—MONTT.—R. Barros Luco.

Derechos de exportacion sobre el salitre i el yodo

Núm. 275.—Valparaíso, 4 de febrero de 1892.—Vista la nota que precede en que el Director de contabilidad espresa que el tipo medio del cambio sobre Lóndres en letras a noventa dias vista, ha sido durante el mes de enero próximo pasado de veinte peniques treinta i cinco centésimas por peso, i el precio medio de la plata tambien en Lóndres i en dicho mes ha sido de cuarenta i dos peniques ochenta i tres centésimos por onza troy,

Decreto:

Los derechos de esportacion sobre el salitre i el yodo se recaudarán durante el mes actual con un recargo de ochenta i seis pesos setenta i tres centavos por cada cien pesos, si se pagan en billetes fiscales: i si se cubren en pesos fuertes, con un recargo de trece pesos cuarenta i dos centavos por cada cien pesos fuertes.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—MONTT.—Francisco Valdés Vergara.

Ajentes de las compañías salitreras: The Colorado Nitrate Company Limited; The Liverpool Nitrate Company Limited; The Primitiva Nitrate Company Limited, i la San Donato Nitrate Company Limited.

Núm. 407.—Valparaíso, 12 de febrero de 1892.—Vistos estos antecedentes i con lo informado por el Fiscal de la Excm. Corte Suprema de Justicia,

Decreto:

Autorízase a los señores North i Jewell para que ejerzan en Chile el cargo de ajentes de la Compañía anónima domiciliada en Inglaterra i titulada «The Colorado Nitrate Company Limited.»

Dése cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 440 del Código de Comercio.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—MONTT.—Francisco Valdés Vergara.

Núm. 408.—Valparaíso, 12 de febrero de 1892.—Vistos estos antecedentes i con lo informado por el Fiscal de la Excm. Corte Suprema de Justicia,

Decreto:

Autorízase a los señores North i Jewell para que ejerzan en Chile el cargo de ajentes de la sociedad anónima domiciliada en Inglaterra i titulada «The San Donato Nitrate Company Limited.»

Dése cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 440 del Código de Comercio.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—MONTT.—Francisco Valdés Vergara.

Núm. 409.—Valparaíso, 12 de febrero de 1892.—
Vistos estos antecedentes i con lo informado por el
Fiscal de la Excm. Corte Suprema de Justicia,

Decreto:

Autorízase a los señores North i Jewell para que
ejerzan en Chile el cargo de agentes de la sociedad
anónima domiciliada en Inglaterra i titulada «The
Liverpool Nitrate Company Limited.»

Dése cumplimiento a lo dispuesto en el artículo
440 del Código de Comercio.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—MONTT.
—Francisco Valdés Vergara.

Núm. 410.—Santiago, 12 de febrero de 1892.—
Vistos estos antecedentes i con lo informado por el
Fiscal de la Excm. Corte Suprema de Justicia,

Decreto:

Autorízase a los señores North i Jewell para que
ejerzan en Chile el cargo de agentes de la sociedad
anónima domiciliada en Inglaterra i titulada «The
Primitiva Nitrate Company Limited.»

Dése cumplimiento a lo dispuesto en el artículo
440 del Código de Comercio.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—MONTT.
—Francisco Valdés Vergara.

Aduana de Antofagasta

(Boletín mensual núm. 1 correspondiente al mes de diciembre
de 1891)

ENTRADAS	Percibido en el mes	Percibido en lo tras- currido del año
Internacion.....		94,162 11
Almacenaje.....	218 18	847 09
Comisos i multas.....		94 08
Esportacion de salitre. —Billetes.....	217,390 17	475,074 79
Esportacion de yodo.— Billetes.....	2,625 12	16,551 20
Recargo (Lei de 31 de diciembre de 1888) de internacion.....		32,419 03
Reintegros.....	158 62	2,260 11
Suma.....	220,392 09	621,468 41
Percibido por impues- to de hospital.....	856 10	4,880 92

NOTA.—No figuran derechos de internacion i de
recargo en este mes; se devolvieron a la Empresa del
Ferrocarril, segun orden superior, 13,588 pesos 87
centavos, que se le cobraron indebidamente por de-
rechos de carros de ferrocarril i cuyo valor es mayor
que las entradas particulares por esos ramos.

Antofagasta, 20 de enero de 1892.—A. H. Hur-
tado.

Aduana de Pisagua

(Boletín mensual núm. 1 correspondiente al mes de enero de 1892)

	Percibido en el mes
Internacion.....	\$ 11,563.83
Almacenaje.....	{69.34
Esportacion de salitres.—Billetes....	373,992.22
Recargo por cambio sobre id.....	277,134.19
Esportacion de yodo.—Billetes.....	1,166.41
Recargo por cambio sobre id.....	875.37
Recargo (Lei de 31 de diciembre de 1888) de internacion.....	4,071.63
Sumas.....	\$ 668,872.99
Percibido por impuesto del hospital..	1,185.60

Pisagua, 30 de enero de 1892.—F. A. MEDINA.—
Luis Nieto O., oficial 2.º.

Ferrocarril de Agua Santa a Caleta Buena

Núm. 252.—Valparaíso, 17 de febrero de 1892.—
Vista la solicitud e informe que preceden,

Decreto:

Apruébase la tarifa para la conduccion de merca-
derías i transporte de pasajeros que rejirará en el ferro-
carril de Agua Santa a Alto de Caleta Buena, segun
la cual se cobrará de $\frac{1}{2}$ centavo el quintal español
por kilómetro corrido, i $2\frac{3}{4}$ de centavo el kilómetro
por pasajeros de primera clase i $1\frac{1}{2}$ por pasajeros de
segunda clase.

Tómese razon i comuníquese.—MONTT.—R. Barros
Luco.

**Registro del Conservador de Minas
de Santiago**

LISTA DE LOS PEDIMENTOS QUE SE HAN INSCRITO EN EL
MES DE FEBRERO DE 1892

- Febrero 3.—Don Isidro Astorga registró una veta de
metales de plata i cobre que denominó *San
Rafael*, ubicada en el cerro de la Punta del
Viento, de la Hacienda de Polpaico, subde-
legacion de este departamento. Se reserva
la estension.
- " 3.—Don Alejandro Baylac registró una veta de
metales de cobre i plata, en la loma deno-
minada Cruz del cerro llamado Vilche, en
la quebrada del Valle, hacienda de Calen,
i la denominó *La Francesa*. Se reserva la
estension.
- " 4.—Don Laureano Navarrete i otros registraron
una veta de plata i cobre en el cerro lla-
mado Iluminado del Cajon del Valle largo
del mineral de Las Condes de este departa-
mento, con el nombre de *San José* i con
la estension que le conceda la lei.
- " 20.—Don Teófilo Guillotean registró la veta de
oro *San Pedro*, ubicada en Chicauma, lugar
alto de los Amarillos, subdelegacion de
Lampa de este departamento. en todo con
arreglo del Código de Minería.

- Febrero 20.—Don Juan Antonio Cereceda H. registró la veta de oro *Constancia*, en Chicauma de este departamento.
- " 24.—Don Tomas Solar Reyes ratificó la mina *Lord Byron*, de la Hacienda de Lo Banos de este departamento, en los mismos términos que aparece en el pedimento original.

Nómina

DE LAS PUBLICACIONES RECIBIDAS EN ESTA SOCIEDAD DURANTE EL MES DE FEBRERO DE 1892

REPÚBLICA ARGENTINA

Buenos Aires.—Boletín Industrial.—El Comercio del Plata.—Boletín de la Unión Industrial Argentina.

AUSTRALIA

Australian Mining Standard.

BOLIVIA

Cochabamba.—El Heraldo.
Potosí.—El Tiempo.
Oruro.—El Ferrocarril.
La Paz.—El Liberal.
Colquechaca.—El Industrial.

CHILE

Santiago.—Revista de Instrucción Primaria.—Boletín de la Sociedad de Fomento Fabril.—Boletín de la Sociedad Nacional de Agricultura.—El Ferrocarril.—El Porvenir.—Diario Oficial.—Revista Militar.—Anales del Instituto de Ingenieros.—Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereins zu Santiago.

Valparaíso.—L'Italia.—The Chilean Times.—Diario Comercial.—Revista de Marina.—Industrias e Invencciones Nuevas Universales.

Serena.—El Coquimbo.—La Reforma.—La Independencia.

Oralle.—La Constitución.—El Tamaya.
Vallenar.—El Constitucional.
Taltal.—La Comuna Autónoma.—El Pueblo.
Illapel.—La Hora.
Copiapó.—El Amigo del País.—El Atacameño.
Chillan.—El Derecho.
Rancagua.—El Fénix.
Iquique.—El Nacional.—Guía Administrativa i Comercial de Tarapacá.
Angol.—El Araucano.
Yumbel.—El Deber.
Rere.—La Reforma.
Ligua.—El Alba.—El Bohemio.
Carucoles.—El Orden.

ESPAÑA

Barcelona.—Revista Tecnológico-Industrial.
Madrid.—Revista Minera, Metalúrgica i de Ingeniería.
Linares.—El Eco Minero.

ESTADOS UNIDOS

Nueva York.—The Engineering and Mining Journal.—América Científica.—Engineering News.—Scientific American.
San Francisco.—Mining and Scientific Press.

FRANCIA

París.—Bulletin de la Société Géologique de France.—Revue Industrielle.—Journal des Mines.—Le Génie Civil.—L'Exportation Française.—Bulletin de la Société de Géographie Commerciale.—Annales des Mines.—Liste de la Société Géologique de France.

PERÚ

Lima.—Boletín de Minas.—La Gaceta Científica.—Revista Americana.

MÉJICO

Méjico.—Boletín mensual del Observatorio Meteorológico Magnético Central de Méjico.—Boletín de Agricultura, Minería e Industrias.

INGLATERRA

Londres.—The South American Journal.—El Ingeniero i Ferretero español i sud-americano.—Journal of the Royal United Service Institution.

ALEMANIA

Berlin.—Bibliotheca Crystallographica, Mineralógica i Jeológica.—Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt.

Errata

En la página 17 del número 40, inmediatamente antes de la 6.ª línea, debe leerse en la 2.ª columna:

Valor de 100 kilos de nitrato de sosa.....	\$ 6.52
Valor de 180½ kilos de ácido sulfúrico a 5 pesos.....	" 9.025..... \$ 15.545

Si el ácido sulfúrico cuesta solamente \$ 1.75 los 100 kilos de 50° B, resultarán los siguientes otros valores:

Administrador de minas

Se ofrece uno con bastante práctica i buenos informes, como administrador o como laborero. Diríjirse: Gorbea, 15.

Lorenzo Petersen

Ajente del Boletín de la Sociedad Nacional de Minería en Iquique.

AVISO

Los suscritores al *Boletín de la Sociedad Nacional de Minería*, durante el año 1891, tendrán derecho a esta Revista, en el presente año de 1892, mediante el pago de sólo cuatro pesos.

La industria del oro en Chile

POR DON

AUGUSTO ORREGO CORTES

Se vende en la Secretaría de la Sociedad Nacional de Minería, calle de la Moneda, 23.

Precio del ejemplar..... \$ 1.50

