

es tan considerable. Esta refinación se hace por medio del ácido sulfúrico, y como la cantidad necesaria para refinarlo es muy considerable por ser excepcionalmente rico en materia mucilaginosa, el costo de refinación es muy alto y la explotación poco remuneradora. Estamos así privados de explotar una materia útil, abundante y casi exclusivamente nacional.

Más que la refinación de los aceites nos interesa la del petróleo. Está demostrado que tenemos manantiales diseminados en todo nuestro territorio, y cuando esta explotación sea activa, es indispensable disponer de los elementos necesarios para la refinación. Esta tiene por objeto darle una apariencia mejor y hacerlo inexplosivo, cualidad inapreciable para la comodidad y seguridad de su uso. Para lograr esto es forzoso someterlo á la destilación y tratarlo después y sucesivamente por el ácido sulfúrico y la lejía de sosa cáustica. Inútil es repetir que esta operación indispensable no costearía en las condiciones actuales, y que si éstas subsisten, nuestros productores de petróleo no podrán refinarlo á bajo precio y competir con el extranjero.

Materias tintóreas.—Los tres reinos de la naturaleza suministran colores á la industria de la tintorería. Así pues, hay colores de origen mineral como las sales de fierro, cobre, mercurio, manganeso; de origen vegetal como el añil; de origen animal como la cochinilla. Existe además una clase particular de colores recientemente descubierta y que ha transformado por completo la industria correspondiente, los colores de alquitran, cuyos mejores representantes son los de anilina. Recorrerémos brevemente los principales para que se vea qué influencia tienen en su preparación los ácidos y los álcalis y por consiguiente el ácido sulfúrico, objeto principal de este estudio.

El sulfato de fierro es muy usado en tintorería, especialmente para teñir de negro. Se le puede obtener como subproducto de la fabricación del alumbre; pero se le obtiene asimismo por la acción del ácido sulfúrico sobre el fierro. Este modo de preparación resulta en extremo económico, usando fierro de desecho y ácido sulfúrico de las cámaras ó del ya empleado para otros usos, como refinación de petróleo, preparaciones de anilina, etc., etc. Nuestra importante industria de la rebojería que consume cantidades enormes de sales de fierro, ganaría considerablemente con la baratura del ácido sulfúrico, que permitiría obtener á bajo precio este compuesto. A este propósito citaré un caso que re-

vela la influencia lejana pero real del ácido sulfúrico sobre una industria que parece no tener relación alguna con él. Nuestras rebocerías consumen para teñir de negro grandes cantidades de pirolignito de fierro. Este se prepara por la acción sobre el fierro del ácido piroleñoso obtenido por destilación de la madera. Esta última industria no podrá nunca costearse sino con la garantía de aprovechar no sólo el ácido piroleñoso, sino los alquitranes que resultan de la destilación. Es una industria productiva y de fácil instalación. Pues bien, entre nosotros no costea, porque como lo veremos detalladamente después, los alquitranes no pueden explotarse por la carestía del ácido sulfúrico y de la sosa. No podemos, pues, destilar madera, y por consiguiente obligamos á los reboceros á comprar pirolignito extranjero á razón de \$ 18 quintal, precio altísimo que pagan en sus rebozos nuestras mujeres de la clase más pobre.

Aquí de nuevo el ácido sulfúrico nos roba directamente una industria, la de la destilación de la madera, y nos encarece por contragolpe los productos de otra. El sulfato de cobre es usadísimo para tintes verdes, y respecto á él se repite el caso de protección directa á una industria extranjera, y de guerra á la nuestra. El cobre y el ácido sulfúrico están más gravados por el arancel que el sulfato de cobre que resulta de su combinación.

El azotato de protóxido de mercurio es también bastante usado; pero entre nosotros es muy caro, por el subido precio del ácido azótico.

Colores vegetales, animales y de alquitran.—México ha sido un importante exportador de colores vegetales y animales. Su palo de tinte, su añil y su cochinilla, han figurado en cantidades respetables en su comercio de exportación. Hace sesenta años vendíamos al extranjero dos millones y medio de añil y millon y medio de cochinilla.

La preparación de los colores artificiales, cuyo desarrollo en Europa ha ido en aumento, ha arruinado este ramo de nuestro comercio, que no podrá levantarse jamás. Nada más racional, en vista de la rápida caída de nuestros tintes, que buscar la compensación, y nada más lógico que buscarla en el mismo orden de hechos, procurando imitar á los europeos y tratar de hacernos productores de colores artificiales. Léjos de esto, elevando de una manera gradual y continua nuestro arancel, hemos dificultado cada día más, hasta llegar á imposibilitar

por completo, la industria de los colores artificiales. Nuestros fabricantes de gas de alumbrado tiran sus residuos sin que ni ellos ni nadie pueda aprovecharlos. Esos residuos encierran grandes riquezas, y el arancel nos obliga á tirar al arroyo precisamente los preciosos productos cuya explotacion en Europa ha quitado á nuestro comercio de exportacion un movimiento de cuatro millones de pesos, que hoy, con la depreciacion, valdrian más de cinco. Tantos y tan importantes así son los males que pueden resultar de un defectuoso arancel, que si exige grandes conocimientos económicos, no los exige menores en punto á técnica industrial.

Si existe algun ejemplo elocuente de las maravillas de la industria moderna y de la saludable tendencia que inclina al hombre á explotarlo y á aprovecharlo todo, desde los ténues gases que tienden á escapar por las chimeneas hasta las escorias é impurezas que entorpecen y deterioran los aparatos industriales, y á convertirlo todo en producto útil y valioso, es seguramente la industria de la destilacion de hulla y sus homólogas, las de la brea, el petróleo bruto y la madera. Asemejándose en lo sustancial todas ellas, tomaremos como tipo la de la hulla. Lo que de ella digamos, es aplicable en lo principal á todas. Primitivamente la hulla se destilaba tan sólo para la fabricacion del gas de alumbrado. Esta destilacion daba lugar á dos clases de residuos, el coke, que se usaba como combustible, y el alquitran de hulla, sin grandes aplicaciones entónces. Posteriormente y casi de un modo súbito, la explotacion de los alquitranes alcanzó una importancia inmensa, y en la actualidad ningun destilador de hulla cometerá el sacrilegio de tirar sus alquitranes, sino que los explotará él mismo ó los venderá á las industrias especiales. Actualmente, la importancia del alquitran es tal, que su precio se ha elevado hasta 90 francos el quintal métrico. Ni la índole ni las proporciones de este trabajo permiten entrar en los innumerables detalles técnicos de tan importante industria, ni siquiera en la enumeracion completa de sus productos derivados. Basta tan sólo, para dar la medida de su importancia, mencionar entre tantos y tan preciosos productos el ácido fénico, el regenerador de la cirugía moderna, el famoso desinfectante, base de la cirugía antiséptica y gracias al cual, el famoso Lister ha realizado el más importante de los progresos que la medicina haya hecho desde hace muchos siglos. Por sólo sus aplicaciones en medicina, el consumo de

ácido fénico ha centuplicado, y su fabricacion constituye ya una industria de primer orden.

La produccion de hulla se mide por las siguientes cifras calculadas en millones de kilos:

Inglaterra	120 millones de kilos.
Francia	40 " "
Alemania	30 " "
Bélgica	15 " "
Otros países.....	20 " "
	<hr/>
	225 millones de kilos.

La composicion média del alquitran es:

Bencina	1.50 p ₤
Nafta.....	35.00 "
Naftalina.....	22.00 "
Antracena	1.00 "
Fenol.....	9.00 "
Braie ó asfalto.....	31.50 "
	<hr/>
	100.00

De cada uno de estos componentes derivan productos valiosos y de gran aplicacion. El último, el asfalto, se usa en la fabricacion de barnices y del betun, para hacer pisos de banquetas y calzadas, para impregnar piedras ó ladrillos y hacerlos impermeables y sobre todo para hacer combustibles aglomerados.

El principio fundamental de la separacion de los componentes del alquitran es una serie de destilaciones fraccionadas y á temperaturas fijas, y una serie paralela de tratamientos por el ácido sulfúrico y la lejía de sosa. Así, por ejemplo, la primera destilacion fraccionada del alquitran da lugar á tres clases de productos: los aceites ligeros ó naftas que destilan entre 60° y 140°; aceites medios entre 140° y 200°, y aceites pesados á más de 200°. A continuacion se someten los aceites ligeros á una segunda destilacion fraccionada, despues de la cual se tratan por el ácido sulfúrico para separar los hidrocarburos de la serie grasa y los alcalóides. La esencia decantada se trata por la lejía de sosa, que arrastra consigo los fenoles y los ácidos sulfo-conjugados. Esta lejía sirve para preparar el ácido fénico, para lo cual vuelve á hacerse necesaria la accion de los ácidos sulfúrico ó clorhídrico, que descom-

poniendo el fenato de sosa, dejan libre el ácido fénico. Con este último ácido y el azótico se prepara el ácido péric que tiene muchas aplicaciones en tintorería, y con el cual se hace una pólvora muy poderosa. Los ácidos fénico y péric, con el concurso de los ácidos azótico, sulfúrico y oxálico, producen materias colorantes estimadas, como el granate soluble, la coralina, la azulina, etc. Los aceites medios obtenidos por la destilación fraccionada, se someten á una nueva destilación separadamente; los que destilan entre 120° y 170° se someten á la acción del ácido sulfúrico y de la sosa, y nuevamente destilados, la parte que pasa arriba de 120° se entrega al comercio con el nombre de benzina.

Los aceites pesados se someten á una nueva serie de destilaciones fraccionadas y tratamientos por el ácido sulfúrico y la sosa. Su parte ligera sirve para la preparación de la naftalina, y la pesada para la preparación de la antracina; las lejas se reúnen á las precedentes para la preparación del ácido fénico.

Los aceites de antracena son los aceites pesados de la operación anterior, y los que resultan de la destilación del asfalto.

Para obtener, pues, la benzina, la naftalina, la antracina y el ácido fénico, han sido indispensables varias destilaciones y tratamientos por el ácido sulfúrico y la sosa. Para ser costeables estas preparaciones es forzoso que el ácido y el álcali puedan obtenerse baratos; y como los productos obtenidos pueden considerarse como las materias primas de una industria especial, claro es que ésta es imposible sin el ácido y el álcali á bajo precio. Sigamos estas materias en su elaboración ulterior.

La bencina, previamente purificada, tratada por el ácido nítrico ó mejor aún por una mezcla de ácido sulfúrico á 66° y nítrico á 40° , da la nitrobenzina. Se distinguen tres nitrobenzinas: la ligera, usada en perfumería; la pesada y la muy pesada, empleadas respectivamente para la preparación del rojo y del azul de anilina.

Anilina.—La nitrobenzina, tratada por los agentes reductores como el hidrógeno sulfurado, ó bien la limadura de fierro y el ácido acético, ó solamente por el ácido clorhídrico, produce la anilina, la vencedora de nuestro añil y de nuestra grana. Como se ve, para obtenerla han sido necesarias repetidas destilaciones, y, lo que hace más á nuestro objeto, nuevos tratamientos por el ácido sulfúrico y la sosa, así como

por los ácidos nítrico y clorhídrico. Cada grano de anilina preparado en las condiciones de nuestro mercado de productos químicos, nos costaría más que el oro. De aquí que no lo preparemos y que los productores de alquitran lo tiren, no por la apatía de que se acusa á nuestros capitalistas, sino por imposibilidad material de explotarlo.

La anilina da lugar á toda una serie de colores como son: rojo, violeta, azafran, azul, verde, amarillo, naranjado, moreno y negro.

El procedimiento preferido para preparar el rojo, es el tratamiento de la anilina por el ácido arsenioso. Aun teniendo la anilina no nos costearía preparar el rojo, por la carestía de los arsenicales, cuya funesta influencia se hace sentir principalmente en un ramo importante de nuestra exportación, la de los cueros. No pudiendo envenenarlos por el alto precio del ácido arsenioso, los exportamos secos, con detrimento de su valor en Europa y con grandes riesgos de pérdida. Envenenados nuestros cueros, valdrían más y se podrían exportar en mayor cantidad y con mayor provecho. Los demás procedimientos para la preparación del rojo de anilina por el ácido nítrico, cloruro de zinc, bicloruro de mercurio, etc., resultan más costosos.

El violeta puede prepararse oxidando la anilina por la acción del bicromato de potasa y el ácido sulfúrico; este sería el procedimiento ménos costoso para nosotros.

El azul, el verde y el amarillo, exigen respectivamente el uso de los ácidos clorhídrico, sulfúrico y nítrico. El negro y el moreno exigen tratamientos aun más dispendiosos.

Naftalina.—Esta sustancia, que resulta igualmente de la destilación del alquitran, da también lugar á una serie de productos derivados de la mayor importancia en tintorería; entre otras, el amarillo de Martius, el rojo de Magdala, la naftazarina, el azul y violeta de naftalina, etc. Basta decir á este respecto que los ácidos sulfúrico, nítrico y clorhídrico desempeñan el principal papel en su preparación, y que en consecuencia estamos tan imposibilitados de producir esta sustancia, como todas las anteriores.

Para terminar esta parte de nuestro estudio, diremos algunas palabras de la antracena y sus derivados.

La antracina, que se encuentra entre los productos últimos de la destilación del alquitran, ha adquirido una gran estimación por ser ella la que sirve para la preparación de la alizarina artificial y de los colo-

res que de ésta derivan. Su producción era en 1872 de 750,000 kilogramos, con un valor de más de 3.750,000 francos.

La preparación de la alizarina se practica transformando la antracena en antraquinona por la acción del ácido azótico, y tratando esta última por el ácido sulfúrico. Se forma así un ácido doble, que tratado por el carbonato de cal y sometido á la acción de la sosa cáustica, se transforma en alizarato de sosa, el cual, descompuesto por el ácido sulfúrico, da lugar á la formación de sulfato de sosa y deja en libertad la alizarina. La preparación de ésta nos está enteramente vedada puesto que exige dos tratamientos por el ácido sulfúrico, uno por el nítrico y otro por la sosa cáustica. Y es sensible esto cuando se considera que la Inglaterra producía ya en 72 por valor de \$3.000,000 de alizarina. Para ciertos colores de alizarina se necesitan hasta 200 kilos de ácido sulfúrico en cada operación, ó sea un gasto, por ese concepto, entre nosotros de \$32.00 contra \$6.00 que costaría en Europa.

La producción, que en 1872 era de 3.000,000 de pesos en Inglaterra, llegó en 74 á 5.000,000 en toda Europa; y en 1876, sólo la Alemania, que es productora de segundo orden, fabricó por valor de 4.000,000 de pesos.

La preparación de los colores derivados de la alizarina exige, como era de preverse, nuevas y repetidas aplicaciones de los ácidos clorhídrico, sulfúrico, nítrico, etc., y de la sosa cáustica.

Ninguna industria patentiza como la de los colores artificiales la importancia incomparable del ácido sulfúrico; en ella se ve, como en otro lugar lo decíamos, que para llegar á un compuesto último es necesaria toda una serie considerable de tratamientos por él, ya solo, ya acompañado de otras sustancias. La diferencia más pequeña en su precio se acumula gradualmente en la preparación, y de esa acumulación pueden resultar costos de producción incompatibles con la salida del producto.

Pudiéramos aún seguir este estudio recorriendo otras muchas industrias que nos están desgraciadamente vedadas; pudiéramos, por ejemplo, demostrar que siendo productores de quina podríamos serlo de sulfato de quinina, si el ácido sulfúrico fuera barato, y que siéndolo, el precioso medicamento estaría más al alcance de nuestros enfermos pobres; y podríamos aún revelar otros muchos males que de esa carestía resultan. Pero este trabajo no es un tratado de química indus-

trial, y esas proporciones necesitaría tener para abarcar la cuestión en todos sus detalles y medir su trascendencia. Pero sí es indispensable hacer observar que estamos en la imposibilidad de plantear la mayor parte de las industrias químicas, es decir, precisamente las que, exigiendo capitales ménos considerables por ser de fácil instalación, podrían plantear nuestros pequeños capitalistas. Este es el género de industria más adecuado á nuestras circunstancias y el que merece más solicitud de parte de nuestros legisladores.

Suspenderémos, pues, aquí esta parte de nuestro estudio, y pasaremos á la siguiente. Ella tiene por objeto refutar una objeción. No creemos que después de todo lo dicho haya quien niegue que la causa del estado rudimentario y mezquino de las industrias de orden químico que poseemos y la falta de muchas otras que necesitamos, es la alta cuota con que el arancel grava á los principales productos químicos, y con particularidad al ácido sulfúrico; para negarlo sería necesario borrar cuanto se ha escrito sobre química industrial, ó hacer retroceder á la humanidad hasta los tiempos patriarcales. Pero hay personas que creen de buena fe que nosotros no podemos ni debemos ser industriales, sino agricultores y mineros, y que nada importa carecer de industria mientras nuestros campos y nuestras minas prosperen. Confiamos en que las pocas líneas que hemos dedicado á demostrar la influencia del ácido sulfúrico sobre el cultivo de la papa, y lo que indicamos relativamente á los cereales y forrajes, sugieran á los que así piensan las sanas consideraciones que esas pocas líneas implican y que no caben ya en los límites de este trabajo. En cuanto á los fanáticos por nuestra riqueza minera, harto desconcertados en este momento por la depreciación de la plata, contestarémos en seguida, entrando de lleno en el estudio del papel metalúrgico del ácido sulfúrico y sus derivados.

V

INDUSTRIAS METALÚRGICAS.

En esta parte de nuestro trabajo no trataremos de otros metales que de aquellos cuya explotación es real ó posible entre nosotros prescindiendo de todos los demás.

Fierro.—La metalurgia del fierro está dominada por completo por la influencia de una sola sustancia: el carbon, que obrando ya como combustible, ya como reductor, ó combinándose directamente con él, permite su extraccion y la produccion de sus principales variedades, especialmente del acero. El ácido sulfúrico no desempeña en este caso papel metalúrgico; pero no hay que olvidar que entra en la composicion del sulfato de fierro, y que esta sal tiene gran importancia en la preparacion de las principales sales de fierro usadas en la industria: azul de Prusia, azul de Turnbull.

Cobre.—En la metalurgia del cobre dominan cada dia más los procedimientos por via húmeda. Poderosas razones imponen esa preferencia, y á nosotros más particularmente. El tratamiento de los sulfuros de cobre exige una larga serie de reverberaciones y un considerable gasto de combustible. Cuando el mineral es rico y el combustible barato, el tratamiento costea; pero á poco que el mineral empobrezca, el tratamiento por via seca no es remunerador. Como entre nosotros el combustible es en general caro, nuestra tendencia debe ser al tratamiento por via húmeda, tratamiento que tambien puede aplicarse á los subproductos metalúrgicos. Especialmente para los óxidos y carbonatos la via húmeda debe predominar. Tal es el caso para nuestros minerales de California. Sustancialmente el procedimiento consiste en transformar el cobre en sulfato ó cloruro y precipitarlo por medio del fierro. Tiene tal importancia el procedimiento, que multitud de minerales no podrian explotarse sin él. La negociacion del Boleo, llamada á regenerar la Baja California, goza de las exenciones suficientes para plantear una explotacion barata. De no ser así, aquellas fabulosas riquezas perderian la mayor parte de su valor. Como es seguro que en otros puntos de nuestro territorio se encuentra cobre en las mismas ó semejantes condiciones, debe procurarse la libertad de los ácidos, que permitirá explotarlos con ventaja.

Entre los compuestos de cobre figura en primera línea el sulfato ó vitriolo azul. Tiene para nosotros una interesante aplicacion: la extraccion de la plata por el sistema de amalgamacion.

En su preparacion entra, como es muy natural, el ácido sulfúrico, salvo cuando se le separa de las aguas de concentracion que lo contienen. No es dudoso que seria remunerador que preparáramos nosotros mismos la considerable cantidad que producimos, tanto más cuanto

que sirve para la preparacion de algunos de los colores de cobre, como los verdes de Brunswick, de Casselman, mineral, de Gentele (estannato de cobre). En telegrafia se consumen tambien cantidades considerables. Existe en México cobre, en la Baja California, Michoacan, Jalisco, Chihuahua, Zacatecas, Sonora, Sinaloa, Veracruz, San Luis Potosí, etc., etc.

Es enteramente ocioso discutir sobre la importancia de este metal, de sus ligas y compuestos; pero sí es capital indicar que no podrémos ser exportadores en grande miéntras no se nos ponga, como á la negociacion de la Baja California, en condiciones de producir mucho y barato.

Ni el plomo, ni el cromo, ni el estaño dan lugar á consideraciones en el órden de ideas de este trabajo. En su extraccion no figuran los ácidos. Sólo el estañado de los metales, industria importante y posible aquí para nuestros objetos de cobre y fierro, exige el previo uso de los ácidos.

Bismuto.—Demostrada como está la existencia de minerales de bismuto en la República, racional es facilitar su explotacion en cuyo porvenir tienen profunda fe los Sres. Santiago Ramírez y Cabrera. Se puede extraer por via seca y por via húmeda, y este último procedimiento exige el uso del ácido clorhídrico en tratamientos sucesivos y la precipitacion por el fierro.

Zinc.—Como la explotacion de las blendas, que es el mineral de zinc que poseemos, no permite competir con la de los carbonatos explotados en Europa, no estudiaremos este importante metal.

El cadmio, el osmio, el nickel, el sodio, el platino, etc.—No son explotables entre nosotros en concepto del Sr. Ramírez.

Entre los compuestos de mercurio que tienen importancia y exigen el uso de los ácidos, citarémos el bicloruro y el fulminato. El primero se usa en medicina, y tambien para la conservacion de la madera, para la preparacion del rojo de anilina, para grabar acero y preparar otros compuestos de mercurio.

El fulminato se obtiene tratando un kilo de mercurio por cinco de ácido nítrico; y agregando á la solucion otros cinco kilos de ácido. Este compuesto tiene un considerable consumo y un gran valor para la fabricacion de cápsulas fulminantes.

Plata.—La extraccion de la plata por via húmeda comprende varios

procedimientos que no todos exigen la acción de los ácidos. Pero esta intervención es precisamente necesaria para la explotación económica de ciertos residuos argentíferos, como por ejemplo los que resultan de la reverberación de las piritas en las fábricas de ácido sulfúrico. De dichas piritas puede extraerse el cobre, así como la pequeña cantidad de plata que contienen. En sustancia, el procedimiento consiste en el tratamiento por el yoduro de potasio y el ácido clorhídrico, y en la precipitación de la plata por el zinc. El método de Gibb, instituido con el mismo objeto, exige dos tratamientos por el ácido sulfúrico. Estos medios permiten aprovechar cantidades de plata muy pequeñas. Merece también ser mencionada la lixiviación con el ácido sulfúrico para el tratamiento de las masas cobrizas argentíferas, el cobre negro, ó los sulfuro-antimoniuros de plata. Además de éstos se conocen los métodos de Hauer y de Patera, fundados en el uso del hiposulfito de sosa para cuya preparación es necesario el sulfato de sosa, y el de Guyard fundado en el tratamiento por el cloro naciente el cual exige el uso del ácido clorhídrico y del peróxido de manganeso. A éstos métodos deben muchas negociaciones europeas la posibilidad de beneficiar metales de la más baja ley con considerable economía y provecho, y la imposibilidad en que estamos de plantearlos nos impide explotar muchos minerales, y nos obliga á vender al extranjero muchos otros sin beneficiar. Personas inteligentes aseguran que con beneficio barato los terreros de Tasco, Guanajuato, etc., podrían producir tanta plata como la que produjeron las minas mismas. Esos centenares de millones no esperan para ver la luz y fecundar nuestra riqueza nacional, más que ácidos y sus derivados á bajo precio.

Oro.—La explotación del oro de los minerales ricos se practica por procedimientos independientes de los ácidos. Para la de los minerales pobres y residuos auríferos se emplea el tratamiento por el agua de cloro ó por soluciones acidificadas de cloruro de cal. Este método, debido á Plattner, está llamado á sustituir á muchos de los procedimientos usuales. Previamente un tratamiento por el ácido sulfúrico, encaminado á desembarazar á las piritas del cobre, del zinc y del hierro, el agua de cloro permite extraer hasta un diezmilésimo de oro. Los procedimientos de separación del oro de los demás metales, que exigen el uso de los ácidos, son la incuación y el apartado. El primero exige la acción del ácido nítrico, pero es preferible el segundo. Éste, como es

bien sabido, necesita del ácido sulfúrico y accesoriamente del nítrico. Es tan indispensable poderse proporcionar ácido sulfúrico barato para esta operación, que nuestra Casa de Moneda y la negociación de Pachuca lo fabrican ellas mismas para no pagarlo tan caro á los fabricantes de productos químicos. Pero esto, que pueden hacerlo las Casas de Moneda en virtud de sus ventajosos contratos y las negociaciones fuertes, es imposible á los pequeños capitales, y la cantidad de oro obtenida por apartado sale siempre con un recargo en su costo de producción igual á la diferencia que hay entre el costo del apartado en la Casa de Moneda y el que hiciera la negociación minera misma. El apartado sería practicable para las negociaciones de menor importancia si el ácido sulfúrico fuera barato.

Para concluir con esta breve reseña metalúrgica indicaremos que la propiedad que las corrientes eléctricas tienen de descomponer las sales metálicas y aislar los metales componentes ha dado lugar á procedimientos electro-químicos de beneficio. Alemania, que figura entre las naciones más adelantadas en esta materia, tiene ya funcionando negociaciones de beneficio por vía eléctrica. Como las corrientes galvánicas son las preferidas para este objeto, y las más poderosas exigen el uso de los ácidos, y particularmente el sulfúrico que es el alimento del caballo eléctrico, inútil es demostrar que los procedimientos de este género serían ruinosos para quienes intentaran plantearlos en las condiciones de nuestro mercado de productos químicos.

Después de haber recorrido las industrias químicas no metalúrgicas y las metalúrgicas, podríamos todavía dedicar algunas páginas al estudio de las industrias mecánicas, y demostrar que la influencia directa ó indirecta del ácido que estudiamos, se hace sentir en ellas como en las demás. En efecto, casi no hay industria mecánica que no tenga su lado químico, y es raro que las materias primas que ella elabora dejen de sufrir una preparación por los agentes químicos. El algodón, la lana, la seda, el papel, los metales, etc., etc., experimentan antes que la de la máquina la acción del producto químico, y hasta la elaboración mecánica sufre quebranto cuando el trabajo químico preliminar resulta costoso. No obstante esto, y en virtud de que en el cuerpo de este trabajo hemos hecho las alusiones más indispensables, prescindiremos de esas consideraciones y abordaremos el estudio de las conclusiones derivadas de todo lo anterior.