Otro pedazo blanco, sostenido algún tiempo en fusión, y dejado reposar, da después una masa cristalina ligeramente amarilla; si cuando está fundida se vierte una gota en el agua, la gota se circunda al instante de una auréola irisada que desaparece súbitamente, quedando bajo la forma de una lente plana fuertemente convexa.

Fundido en el agua, aunque el copal sea más denso que ella, sube á la superficie, quedando opaco por el agua que absorbe; calentándolo más se desprende una esencia de olor trementinoso y algo parecido al del limón, cuyos vapores son acres en la garganta.

Solubilidad.—Es insoluble en el agua, pero hervido con ella le comunica algo de su sabor y olor.

En el alcohol débil es muy poco soluble; se disuelve lentamente en frío en el alcohol á 92° G. L., 100 partes de éste disuelven 61 de copal: en el alcohol hirviendo, se disuelve completamente en partes iguales, y forma una solución algo turbia, que por enfriamiento deja separar una materia de aspecto aceitoso, que aparece sobre las paredes de la vasija en estrías que descienden poco á poco; al cabo de 24 horas está en dos capas definidas, la superior líquida refringente, ligeramente amarilla, formada de 77 de alcohol por 23 de oleoresina; la segunda de doble espesor está constituída de 36.50 de alcohol por 63.50 de resina y aceite esencial. La capa inferior abandonada en un lugar fresco algunos días, empieza á cubrirse de una costra cristalina, que poco á poco se va extendiendo en toda la masa. Si el copal es reciente, las dos soluciones tienen reacción neutra, si es antiguo son ligeramente ácidas.

Con la esencia de trementina se comporta de una manera semejante, pero es algo menos soluble. Pronto y totalmente desaparece en el éter, la bencina, el cloroformo y el sulfuro de carbono. Si á la solución alcohólica se le agrega igual cantidad de éter, y después igual cantidad de agua, el líquido queda todavía uniforme y limpio; agitándolo con más agua se hace opalino; después se separa, quedando la solución etérea, viscosa y dividida en dos capas: limpia la superior, oleaginosa y algo turbia la inferior, además del agua que queda abajo, perfectamente limpia. De la solución alcohólica, todo el copal precipitado con agua al estado de emulsión ó lactescente, se puede recoger con el éter.

Evaporando una solución etérea ó bencínica en un vidrio de reloj deja círculos de gotitas transparentes y blandas, que calentadas gradualmente dejan desprender la esencia y queda un barniz limpio, algo amarillento, de una quebradura finísima especial.

También es algo soluble en el ácido acético caliente; esta solución enfriándose se enturbia y forma depósitos.

Cenizas.—El copal, ya exento de las materias extrañas, disuelto en alcohol, la solución evaporada, y el residuo calentado é incinerado en una cápsula de platino, da 0.09 por ciento de cenizas que contienen cal, sosa, potasa, ácido silícico, pequeña cantidad de ácido clorhídrico, y ácido carbónico (éste indicando probablemente la transformación de un ácido orgánico); no hay ácido sulfúrico ni fosfórico.

Productos de la destilación.

El copal destilado á fuego desnudo, sin agregar agua, deja por cada 100 de copal 76.12 de resina, y por consiguiente el destilado es de 23.88, que por el reposo deja separar agua, cuya cantidad es del 1.58 por ciento respecto al copal.

Los aceites redestilados con igual cantidad de agua renovada antes que se haya consumido, dan un rendimiento de aceite esencial del 20.72 por ciento del copal de penca empleado, y además otro residuo de resina del 1.50 por ciento, más blanda que la primera.

La destilación de copal con agua empieza á 90° c. con el termómetro en los vapores, á la presión barométrica de 588 mm.,—normal en la ciudad de México que está á 2,268 m. sobre el nivel del mar,—sube después la temperatura rápidamente á 93°, y así continúa la destilación casi hasta el final, en que la temperatura se eleva á 96° y el residuo empieza á decrepitar. Calentando más todavía este residuo, deja pasar algo á la destilación entre 210° y 250°, pero lo que destila ya no son sino productos exclusivamente pirogenados.

Esencia de copal de penca.

Sus caracteres, propiedades y reacciones.—La mayor parte de los productos destilados están constituídos por un aceite ligeramente amarillo, de olor terebintáceo, algo empireumático, de densidad que va aumentando de 0.853 á 0.871 á 23° de temperatura, que destilado de nuevo, sin agua, se hace más pálido, y se le quita por este medio todo el olor empireumático, adquiriendo otro parecido al de la mesitilena, pero más suave; su densidad disminuye hasta á 0.836; hierve entre 145° y 148° c.; lo que destila después está constituído de aceites empireumáticos rojo-pardos, de densidades variables entre 0.91 y 0.923, que hierven entre 195° y 210°, los cuales no tienen reacción de ácido fénico, y son de poca importancia.

La esencia obtenida da una mancha aceitosa sobre el papel, que así como las de todas las esencias desaparece completamente por el calor.

Disuelve el yodo, el fósforo y el azufre bastante bien en frío, más al calor; con el enfriamiento las soluciones de estos metaloides cristalizan; el fósforo se deposita en cristales muy blancos, lúcidos; el azufre en octaedros ortorómbicos brillantes, ó en láminas que derivan de ellos; el azufre se disuelve en una proporción de 12 por ciento.

Disuelve el hule muy bien, rápidamente en frío y mejor aún en caliente; en consecuencia sería muy propio para las producciones de goma vulcanizada.

Con ácido nítrico—que ha servido á Zeller para su clasificación de las esencias—como la de trementina da también explosión y se calienta. En tubito de ensaye la esencia de trementina con el ácido algo diluído lo colora lentamente en rojo pardo; con la de copal el ácido se pone lentamente rosa; con un peda-

cito de cobre la reacción es más rápida. Agregando agua se desprende olor especial algo almizclado, agradable.

Tanto la esencia de trementina como la de copal mezcladas con ácido sulfúrico, se calientan sin dar vapores, quedando las dos de color naranjado que desaparece por la saturación con el amoníaco.

Con este mismo ácido, tratado según enseña Hager, la esencia de trementina se calienta, se vuelve parda y se separa después de poco tiempo; la esencia de copal se calienta también, se pone parda y se separa pronto; agregando alcohol las dos esencias quedan de color pardo, un poco turbio, y de olor agradable.

Con yodo en polvo la esencia de trementina da algo de explosión, se calienta, el yodo se disuelve un poco, y la solución es turbia y amarillo-parda; con la de copal produce también una explosión semejante, la solución queda más densa y se hace rojo-granada, más parda y más transparente, elevándose menos la temperatura.

El sándalo rojo no colora la esencia de trementina (Hager); con la de copal da una coloración ligera, amarillo-naranjada.

La fuschina que no colora la esencia de trementina, da una débil coloración con la esencia de copal, que desaparece por reducción cuando se calienta.

Agitadas tanto la esencia de trementina como la de copal con un aceite fijo, se obtiene en las dos un líquido turbio, donde agregando alcohol se separa la esencia rápidamente.

Con hiposulfito de sosa y ácido acético la esencia de copal da una coloración roja.

Refrigerada á menos 12° se pone algo turbia.

Con una solución de potasa cáustica se produce en ella una coloración rojiza que desaparece con un ácido sin dar olor especial.

Con ácido clorhídrico en poco tiempo toma una coloración parda.

Desvía el plano de polarización de 122° á la derecha.

Resina de copal de penca.

Caracteres y reacciones.—La resina obtenida como residuo de la destilación es de color pardo, transparente, muy frágil, se pulveriza bajo el diente, es insípida; su polvo es de un blanco amarillento.

Si se destila el copal con agua, y se funde la resina que ha quedado como residuo, ésta es de un amarillo claro, cuyo polvo es perfectamente blanco.

Es difícilmente soluble en el alcohol, y muy fácil y prontamente en el éter, en el que se disuelve en todas proporciones; una parte de éter con tres de resina forman todavía un líquido límpido; se podría decir que tiene por el éter una verdadera afinidad, y es notable cómo una mínima cantidad de vapores de éter es absorbida con avidez por el polvo de esta resina, cambiándose el polvo blanco en una masa de color amarillento.

La resina de copal, más quebradiza que la brea de la trementina, tiene la

densidad de 1.29 ó algo más si se ha prolongado la destilación arriba de 300°; se funde de 96° á 98° y hierve de 290° á 300°; en destilación seca da productos ácidos complexos, como los dan la mayor parte de las substancias vegetales destiladas en estas condiciones, pero en esa destilación no se pueden obtener los productos olorosos balsámicos de oxidación que da el copal ó su resina quemándose sobre carbones encendidos.

Una pequeñísima parte de la resina es saponificable con la potasa cáustica, y precipitable después cuando se trata con un ácido. El precipitado disuelto con éter y dejado á la evaporación espontánea empieza á depositar una materia naranjada amorfa sobre las paredes de la vasija, y se forman al mismo tiempo copos pardos en el seno del líquido, los que se reunen después en el fondo del vaso.

La otra parte de la potasa empleada en este tratamiento se transforma en carbonato, y es difícil separarla de la resina aun con lavados sucesivos.

No contiene ácido benzoico, ni cinámico, ni succínico.

Usos.

Este copal entra en la composición de varios ungüentos, como el de Arceo, el de estoraque, generalmente en sustitución de la resina elemí, y también se podría usar en lugar de otras resinas que en el país salen más caras. Se usó un tiempo por los indios como astringente, resolutivo; su humo tuvo fama de quitar el dolor de cabeza, y se preparaba también un *cerote mexicano*, del que Hernández dió á conocer la fórmula siguiente:

Cuapinole ó incienso de tierra, y estoraquillo ó aceite de liquidámbar aa 1 oz. —tacamaca, aceite común y goma de liquidámbar aa 2 oz.;—copal, pez griega, y cera de Campeche aa 4 oz. F. S. A.

Lo reputaba eficaz para cualquier dolor.

Se hacen con el copal barnices que con el tiempo se ponen amarillos; para esto es suficiente calentar para desprender la esencia, ó destilarla, y disolver el producto en alcohol ó aceites de petróleo ligeros, agregándole algunas de las materias que impiden se descascare, como el visco ó mejor el axe, y asociando á él en ciertos casos materias colorantes.

Se pueden obtener también con el copal lacres de muy buena consistencia, agregándolo á la goma laca, cera de Campeche y materias colorantes en debidas proporciones; y por último se puede recordar el uso que se le dió en los cultos.

El turista que visita el cráter del Nevado de Toluca, antiguamente uno de los volcanes en actividad que nivelaron el valle con las materias en ignición vomitadas, ve esa profunda boca, en un tiempo de tan temible potencia, llena de agua tranquila y plana como un espejo. Sobre la playa y en el agua misma del laguito encuentra pedazos de resina blanca, sin saberse dar cuenta de su presencia; esto se explica así:

Los indios otomís, tal vez impresionados de la misteriosa hermosura de la

naturaleza plutónica de ese sitio, lo eligieron como punto de reunión para celebrar sus ritos religiosos, yendo allí en ciertas épocas del año en peregrinación á más de 4,000 metros sobre el nivel del mar, y en las ceremonias nocturnas incensaban á sus dioses con copal,—objeto del presente estudio,—quedando allí naturalmente numerosos restos de esta substancia.—*Octavio Viale.*

Estiracineas. Benjuí.

Origen.—El Benjuí es dado por el *Styrax Benzoin*, Dryander; *Benzoin officinale*, Hayne; que vegeta en la Indo-China, Siam, Cochinchina y Sumatra.

Historia.—No parece haber sido conocida esta droga de los antiguos griegos y romanos. La primera vez que se menciona el benjuí, es en los viajes de Ibú Batuta (1325 á 1349), en cuya época por la palabra *Java* se designaba la isla de Sumatra; y los árabes la usaban para designar de un modo general las islas y los productos del Archipiélago. De ahí deriva el nombre árabe de *Lubán Jawi*, que quiere decir incienso de Java y que por corrupción se ha transformado en *Banjawi*, *Benjuí*, *Benzuí*, *Benzoë* y *Benzoin* y la palabra inglesa *Benjamin.*

En 1461 el sultán de Egipto Malech Eslonaydi envió á Melipeiro, dux de Venecia, un regalo de varias drogas entre los que figuran 30 *sotoli de Benzoi.* El Benjuí de Siam se encuentra anotado en los viajes de Vasco de Gama; dice que Xarmaux ó Siam da mucho Benjuí.

Mencionan también dicha substancia: Barbosa en 1511, García de Orta en 1534 á 1563, el primero que dió buenos datos sobre esta droga.

Producción.—El árbol que produce el Benjuí se cultiva en grande escala en el Norte y el Sur de Sumatra y en Palerabang y en llegando á 6 ú 8 años, se extrae del benjuí, por medio de incisiones que se hacen en el tronco, que tiene un diámetro de 15 á 16 centímetros. De esas incisiones escurre un líquido resinoso, espeso y blanquizco que se endurece rápidamente en el aire y se quita con un cuchillo. Un árbol puede dar 3 libras de resina por año y esto por espacio de 10 á 12 años; es muy superior el producto de los primeros años, muy rico en lágrimas blancas; *es el benjuí amigdaloide*, siendo moreno y menos estimado el que da después de tres años, *benjuí en lágrimas*; existe otra variedad muy impura que se obtiene raspando el árbol, *benjuí común.* Cuando llega el benjuí á los puertos de Sumatra, se presenta en forma de grandes panes envueltos en esteras. allí se le divide y se ablanda al calor del sol ó bien en agua caliente y se pone en cajas cuadradas.

El procedimiento de extracción en Siam difiere poco. Se hacen incisiones en toda la corteza; la resina que escurre se acumula y endurece entre la madera y la corteza que en seguida se arranca. El producto se coloca en pequeños canastos en los que se lleva cargado en bueyes hasta Menam de donde pasa á Bangkok.

En el comercio se distinguen dos clases de benjuí: el de Siam y el de Sumatra, teniendo ambos grados variables de pureza y diversos aspectos.

Benjuí de Siam.—Se presenta unas veces en lágrimas comprimidas, de 2½ á 5 centímetros de longitud, de un amarillo obscuro en la superficie, opacas y de un blanco lechoso en el interior, estrechamente aglutinadas y formando una masa que se funde á 95°; en este estado constituye una especie muy estimada que es conocida bajo el nombre de benjuí en lágrimas. Más frecuentemente está formado de una masa compacta, de color mezclilla ó moreno, en la cual se distinguen numerosas lágrimas de amarillo rojizo en la superficie y de blanco opalino en el interior, del tamaño de una almedra, envueltas en una resina transparente obscura: este es el benjuí amigdaloide; muchas veces se presenta también en gruesos pedruscos que suben á la superficie marcados por las redecillas que los envuelven y están formadas de una masa negruzca ó amarilla rojiza, acuosa en partes, en la cual no se observa sino un pequeño número de pequeñas lágrimas blancas. Esta variedad que tiene el aspecto de un granito rojizo obscuro, se designa con el nombre de benjuí en masas ó en suerte, encierra siempre numerosos restos vegetales como también impuresas; el benjuí de Siam es muy frágil, la quebradura es cerosa en las lágrimas opacas y vitriosa en la masa obscura que las une. Se reblandece fácilmente en la boca. Posee un olor balsámico muy agradable parecido al de la vainilla, que le ha dado el nombre de benjuí de olor de vainilla. Su sabor es muy débil. Cuando se le calienta exhala un olor bastante fuerte y despide vapores de ácido benzoico bastante irritantes.

El benjuí de Penang ó benjuí de Sumatra obscuro, llega al comercio en cubos formados de una masa obscura color de chocolate, en la cual se encuentran lágrimas resinosas, de dimensiones muy variables, amarillo pálido en lo exterior, blancas en lo interior, tanto más pequeñas cuanto más alejadas se hallan de la superficie de los pedruscos. Esta variedad que encierra siempre una proporción bastante considerable de restos vegetales es mucho menos estimada que el benjuí de Siam; su olor es más débil, mucho menos agradable y su pureza en general menos grande.

Composición química.—El benjuí tiene una composición bastante complexa. M. M. Fluckinger y Kopp han sacado de él muchas resinas diferentes aunque muy análogas, todas solubles en el alcohol y dando por ebullición con la potasa, pyrocatéquina, ácido protocatéquico y ácido paroxybenzoico. Además de estas resinas y una débil cantidad de aceite volátil, el benjuí de Siam encierra ácido benzoico que se encuentra asociado con el ácido cinámico. En el benjuí de Sumatra este último ácido sólo se encuentra asociado á las resinas.

Usos.—El benjuí está prescrito para los catarros crónicos en píldoras ó en emulsiones: su polvo ha sido empleado con éxito en insuflaciones nasales contra la tos ferina.

En la farmacia se usa para impedir que se arrancie la manteca y para preparar los pebetes aromáticos.