

se practica insiguiendo el método ideado por *H. Violette* con auxilio del vapor recargado de 160 á 200 grados: entonces se consigue más esencia y el producto es más puro. La esencia sale del alambique por un serpentín sumergido en un cubo que contiene agua fría renovada sin cesar, y llega á un recipiente en donde sobrenada. Despues se vierte en jarras enterradas en el suelo. La resina bruta da de 10 á 14 por ciento de esencia de trementina con la destilacion á fuego directo, y 18 á 21 por el procedimiento del vapor recargado. Los grumos terrosos dan próximamente la misma cantidad de una esencia de clase inferior, que en el comercio se conoce bajo el nombre de *esencia rancia*.

Se designa con el nombre de *brea seca*, *colofonia* ó *arcanson* el residuo muy cocido que queda en el alambique. La brea seca queda de color más ó menos subido, segun la intensidad del color durante la destilacion. Se recoge al salir del alambique en un pilón de piedra, y despues de filtrarla se pone en moldes de arena húmeda dándole la forma de panes que pesan de 80 á 100 kilogramos. Si antes de sacar la colofonia del alambique se le bracea con el sexto de su peso en agua hirviendo, toma un color amarillo y se vuelve opaca, obteniéndose así la *resina amarilla* ó *resina comun*, que igualmente se amolda en panes de 70 á 80 kilogramos. Finalmente, la *pez negra* ó *betun de asfalto* se prepara quemando en un horno los residuos de la filtracion de la resina bruta y del arcanson ó grumos. La resina que escapa de los residuos bajo la influencia del calor va por un tubo á un cubo que contiene agua, y allí se separa en dos partes, la una líquida que es el aceite de pez, y la otra más sólida que es la pez negra.

Numerosos son los usos en que se emplea la esencia de trementina ($C^{20}H^{20}$); sirve para desengrasar los tejidos, y en la fabricacion de barnices, para desleir los colores en la pintura etc.; y cuando está despojada de la re-

sina que encerraba, por destilacion con su peso de agua y 1 por ciento de cal, constituye el aceite designado con el nombre de *canfina* ó *canfena*.

Segun *Unverdorben*, la colofonia consiste esencialmente en una mezcla de ácido pínico y ácido sílvico que tienen ambos por fórmula $C^{20}H^{20}O^2$, á la vez que, conforme las recientes investigaciones de *Maly*, no puede ser otra cosa que un anhidro del ácido abiético correspondiente á la siguiente fórmula $C^{44}H^{62}H^4$. El ácido pínico y el ácido sílvico no serian en tal caso más que ese ácido abierto en estados más ó menos impuros.

Cuando se somete la colofonia á la destilacion seca, se desprende entre los 108 y 150 grados una mezcla de dos hidrocarburos (el *retinafto*, $C^{14}H^8$, y el *retinilo* $C^{18}H^{11}$) designado con el nombre de *viva esencia*: á 280 grados sale un aceite (fijo ó pesado) que consiste en otro hidrocarburo llamado *retinole*, $C^{22}H^6$; á 320 grados se obtiene una materia pardo-negrusca ó azulada (que se llama *materia grasa* en los talleres) que se fija en los recipientes, y que no es otra cosa que *metatanaftalina* ó *retistearina*, $C^{20}H^8$. Se da el nombre de *aceite de resina* á la mezcla de esos diferentes hidrocarburos. Finalmente, se consigue como residuo un carbon brillante. 100 kilogramos de colofonia dan por término medio 3'750 de viva esencia y 34 de retinole. El retinole despues de decolorado y tratado con una lejía de sosa, sirve en la pintura de edificios y en la preparacion de ciertas tintas de imprenta, sirviendo tambien, mezclado con cal, para fabricar una especie de grasa conocida por *grasa negra* y usada para lubricar las ruedas de carruajes, los engranajes, etc. La viva esencia que reemplaza la esencia de trementina en algunas de sus aplicaciones, puede, conforme dicen *Guillemare* y *Pallas* (1876), emplearse en el alombrado, despues de purificarla debidamente por destilacion al contacto de un

volúmen igual de agua ligeramente alcalina y por tratamiento de soluciones concentradas de carbonato de potasio ó de sodio; el líquido se considera bastante puro cuando el amoníaco no lo enturbia ya.

8. LACRE. El *lacre* se compone esencialmente de goma laca á la que se añade un poco de trementina, con el fin de hacerlo más fusible y menos quebradizo. Para preparar lacres rojos y pocos colorados se usa la goma laca tan incolora como se pueda, en tanto que para los lacres oscuros y negros sirve la goma laca de color más subido. A más de la goma laca y de la trementina entran en la composicion del lacre cuerpos terrosos que no solamente están destinados á aumentar el peso de la masa, sino tambien á disminuir su fluidez. Se toman al efecto greda, magnesia, yeso cocido, blanco de zinc ó flores de zinc, y de algun tiempo á esta parte, blanco de barita, caolin y tierra de infusorios ó trípoli. Para preparar lacre rojo exento de burbujas, se funde en una caldereta ó cazo de hierro colado sobre un fuego moderado de carbon 4 partes de goma laca, á la cual se añade despues una parte de trementina de Venecia y 3 de cinabrio, procurando menear continuamente la mezcla. Se fabrican los lacres rojos comunes con las sustancias siguientes:

	1	2	3	4	5
Goma laca	550	620	550	700	600
Trementina	740	680	600	540	600
Greda ó magnesia	300	200	—	—	—
Yeso ó blanco de zinc	200	—	—	—	—
Silice terrosa	—	—	—	—	—
Blanco de barita	—	100	380	300	300
Cinabrio	130	220	340	300	300
Esencia de trementina	—	—	—	20	25

Cuando la masa está fría se arrolla en cilindros sobre una plancha de mármol, ó bien se vacia en moldes de laton. A veces se perfuman ciertas especies de lacre con benjuí, estoraque, bálsamo de tolú ó bálsamo del Perú. Se preparan lacres de diversos colores reemplazando el cinabrio con el azul de co-

balto, cromato de plomo, negro de humo ó de marfil, etc. Los lacres jaspeados ó mármoreos se adquieren malaxando ó mezclando masas de diferentes colores. Para fabricar lacres de calidad inferior, así como los que sirven para cerrar paquetes, se usa en vez del cinabrio, el minio, y aun á veces el óxido rojo de hierro: en este caso la goma laca se sustituye con una mezcla de colofonia y de yeso en polvo ó de greda. De algun tiempo á esta parte se emplea con la goma laca ó en vez de ella, la resina acaroida (del *Xanthorrhoea hastilis*).

9. ASFALTO Y MALTA (1) El *asfalto*, designado tambien con el nombre de *betun sólido* y de *betun judaico* ó de *Judea*, es una materia resinosa negra, sólida y dura, inodora, de fractura vidriosa y concoidea, que es probablemente un producto de la oxidacion gradual del petróleo. Bastante raro en Europa, se encuentra en gran cantidad á orillas del mar Muerto ó lago Asfáltide, así como en un lago (el *lago de pez*) de la isla de la Trinidad, en las Antillas inglesas y en Méjico. El asfalto es poco soluble en alcohol, pero se disuelve fácilmente en el petróleo, la esencia de trementina, la benzina y el fotógeno. Entra en la composicion del lacre negro, de los barnices y de la laca de China; sirve tambien para preparar un color negro de la pintura al óleo, designado con el nombre de *negro de momia*, porque los antiguos egipcios se servian del asfalto para embalsamar los cadáveres. Los árabes empleaban el asfalto para calafatear sus naves, y en las manufacturas de Damasco se usa para fabricar tejidos impermeables.

La *malta* llamada tambien *betun blando*, *pez mineral*, *pisasfalto*, es una materia negra, glutinosa, blanda á la temperatura ordinaria, enteramente líquida á 80 grados, y despide un fuerte olor de alquitran. Se la encuentra

(1) Segun *Boussingault*, el asfalto y la malta son mezclas en proporciones variables de un carburo de hidrógeno líquido, llamado *petroleno*, y de una materia sólida y negra llamada *asfalteno*, y que, segun *Gerhardt*, es un producto de oxidacion del petróleo.

en diferentes terrenos (hulleros, secundarios ó terciarios), cuyas rocas impregna, máxime en Pirmont, cerca de Seyssel (Ain), en Dax y Orthez (Landas), en Gabian (Herault), en Val de Travers, en el canton de Neufchatel (Suiza), en Bechelbronn y en Lampertsloch (Alsacia), en Seefeld (Tirol), en Limmer, cerca de Hannover, en Holzen, en el ducado de Brunswick.

En el departamento del Puy de Dome hay tambien rocas volcánicas que están impregnadas de malta: en ciertas localidades, máxime en el Puy de la Peze, sale de los terrenos volcánicos al propio tiempo que el agua salada. El modo de extraccion de la malta varia con la naturaleza de las rocas que impregna. Cuando se trata de rocas compactas, se disponen en monton y se les pega fuego; la malta que se pone fluida con el calor, mana en vasos colocados junto á los montones; luego se vierte en moldes, y los panes así obtenidos se expiden en barriles. Cuando se tiene que explotarla en materias terrosas, se ponen á cocer con agua; la malta se licua, sube á la superficie y se saca con cazos ó cucharones, y luego se amolda conforme se ha dicho en forma de panes.

Mezclada con arena y cal se emplea para hacer las aceras, cubrir los puentes, las azoteas, las calzadas, etc., cuya solidez y demás ventajas se fundan en la circunstancia de que la masa, á pesar de la gran inflamabilidad del asfalto, no arde cuando se declaran incendios, merced á la presencia de la arena y de la cal, á la vez que por otra parte estas últimas sustancias la hacen bastante elástica para que sin henderse pueda dilatarse al influjo del calor y contraerse con un frio intenso. Para cubrir las aceras, las calzadas, etc., se emplea la almáciga bituminosa de Seyssel. Para preparar esa almáciga se calienta en una caldera de hierro piedra caliza porosa impregnada de malta previamente reducida á polvo; despues se le añade un quinto de su peso de malta de antemano fundida, y se

revuelve de modo que se obtenga una mezcla íntima; sácase entonces la almáciga con una cuchara de hierro y se vacia en moldes rectangulares de palastro. Cuando se trata de confeccionar una acera, vuelve á fundirse la almáciga y se le añade una cantidad de arena suficiente para formar una pasta espesa, que se estiende sobre un lecho de arena: se tamiza despues por encima arena de mediano grueso y se apisona el conjunto con una tabla de manera que se obtenga una superficie lisa. En varias capitales de los Estados-Unidos de América se emplea desde algunos años para las calles el asfalto de malta (en vez del empedrado que exige constantes reparaciones). En algunas ciudades de Europa, como Lóndres, Paris, San Petersburgo, Viena y Buda-Pest, se han hecho ensayos de arena de malta, que han dado en todas partes buenos resultados. La malta se emplea igualmente, sobre todo en Grecia, Siria y Rusia, para embrear las naves y el cordaje, sirviendo tambien para preparar tejidos impermeables pinturas y barnices, almácigas, etc. Desde algun tiempo se fabrican (en Bochum) tubos de betun, ó sea tubos de papel impregnado de malta, para conducir el gas y el agua, que responden á todas las exigencias. En vez de la almáciga de betun se ha empleado con muy buen éxito la *terresina*, descubierta por Bussé, y que consiste en una mezcla de alquitran de hulla, cal y azufre. La mayor parte del asfalto ó de la malta usada en la fabricacion de los barnices y lacas, se prepara actualmente espesando el alquitran de las fábricas de gas. Francia esporta anualmente cerca de 4 millones de kilogramos de malta, cuyo precio del quintal (de 100 kilogramos) es de 8 céntimos para la malta bruta, de 40 céntimos para la malta pura y de 12 céntimos para la almáciga bituminosa.

10. CAUCHÚ. El *cauchú* ó *goma elástica* se encuentra en el jugo lechoso de gran número de plantas, mayormente en el de las

artocárpeas, de las euforbiáceas y de las apocíneas. El *Ficus elastica* (Asam, Indias orientales), el *Ficus indica* (América meridional) y el *Artocarpus integrifolius* (Molucas, Indias orientales) de la familia de los artocárpeas, el *Siphonia elastica* (Guyana, Brasil, América central) de la familia de las euforbiáceas, la *Urceola elastica* (Archipiélago Indio) y el *Vahea gummifera* (Madagascar) de la familia de los apocíneas, son los vegetales que dan mas cauchú.

Para estraer el cauchú se hacen incisiones á los árboles, y con el jugo lechoso, viscoso y espeso que mana, se cubren moldes de arcilla que representan animales, piés humanos y otras formas artísticas, y se sujetan á un palo que sirve de mango (fig. 108, APLICACIONES DE VEGETALES). Despues de aplicar una primera capa se seca al sol hundiendo en el suelo el mango adherido al molde ó bien esponiendo éste al fuego; cuando esa primera capa está seca, se aplica otra, y así sucesivamente hasta que se tenga un espesor bastante. Sácase entonces la arena golpeando la masa ó reblandeciendo la tierra con agua. El cauchú que queda en la forma del molde de arcilla y que á más de las figuras mencionadas suele recibir tambien la de botellas, bolsas, etc., recibe igualmente la forma de planchas. Estas últimas llevan el nombre de *lardo de goma*. El cauchú del Para (Brasil) es el más estimado, pues se vende dos ó tres veces más caro que las demás especies. En estado puro el cauchú es traslucido ó diáfano, en capas delgadas es blanco, y en capas espesas un poco amarillento. No ofrece vestigios de textura fibrosa, goza de perfecta elasticidad, y al estirarlo se vuelve opaco y fibroso. Bajo la influencia del frio se endurece y entonces es difícilmente flexible, pero no quebradizo. Su peso específico es de 0.925. Al contacto del agua hirviendo y del vapor del agua, el cauchú se reblandece, mas no sufre alteracion ninguna. Es insoluble en el alcohol. No le alteran el

cloro, ni los ácidos diluidos, ni los alcalinos, si bieu en cambio lo destruyen rápidamente los ácidos sulfúrico y azoico concentrados. Si se sumerge durante algunos minutos en el agua fria cauchú muy adelgazado, pierde su elasticidad cuando se le saca del agua, pero vuelve á recobrarla en sumergiéndole en el agua caliente á 45 grados. Bajo la influencia del calor el cauchú se ablanda, se derrite á unos 200 grados dando una masa viscosa que con el frio se vuelve sólida. Al contacto del aire puede arder con una llama brillante y fuliginosa. Cuando está caliente el cauchú, puede mezclarse con azufre y otros cuerpos, pudiendo así trasformarse en cauchú vulcanizado ó en cauchú endurecido. Cuando se somete el cauchú á la destilacion seca, se obtienen aceites únicamente compuestos de carbono y de hidrógeno (caucheno, heveeno, etc.), que conviene particularmente como disolventes del cauchú.

El cauchú tiene la fórmula C^4H^7 (contiene en 100 partes 87.5 de carbono y 12.5 de hidrógeno); pero es muy probable que es una mezcla de diferentes combinaciones. El cauchú se combina con el azufre formando con él el cauchú vulcanizado, conforme veremos luego en este mismo capítulo.

11. DISOLVENTES DEL CAUCHÚ. El cauchú se disuelve en el éter exento de alcohol, en los aceites que se forman cuando se le somete á la destilacion seca, en un aceite análogo que se origina durante la destilacion de la hulla, en la esencia de trementina y en el petróleo refinado, así como en el sulfuro de carbono. La disolucion *etérea* del cauchú no tiene utilidad alguna en la industria, porque contiene tan poco cauchú, que apenas deja, al evaporarse, una cantidad apreciable. Con la *esencia de trementina* el cauchú más bien se reblandece que se disuelve; y para destruir la viscosidad de esa disolucion, se prepara una pasta clara con 1 parte de cauchú y 11 de esencia de trementina, y se mezcla con esta pasta 1/2 parte de una so-