

chas. El sebo que sirve para las velas amoldadas suele ser de calidad superior á la del sebo que se usa para las velas de varilla; es más duro y se purifica con más cuidado, siendo con frecuencia una mezcla en partes iguales de sebo de vaca y sebo de carnero. Ese último da dureza á las bujías. Los *mol-des* (hechos con una aleacion de plomo y estaño) son semejantes á los que sirven para la fabricacion de las bujías esteáricas, y se colocan en número suficiente en los agujeros de la mesa de amoldar. La mecha cuyo extremo superior se sumerge de antemano en el sebo fundido, se pone en su lugar por medio de una aguja; á cuyo objeto se introduce la aguja en el orificio interior del molde, se coge la mecha con el gancho haciéndola salir por el orificio, y se sujeta el extremo superior de la mecha con un cabo de alambre ó de palo, que está clavado trasversalmente en los bordes del molde, en el caso en que el embudo ó la parte ancha del molde no esté provista, en medio, de ganchito á propósito para sujetar la mecha, dispositivo que en la actualidad es el más adoptado; enseguida se tira un poco del extremo inferior para que se ponga bien tendida en el eje del molde. Despues de esas preparaciones preliminares se procede al moldeo de las velas. Durante el enfrió del sebo la materia grasa se contrae un poco, lo cual da origen en la superficie superior á una ligera depresion que se llena echándole un poco de sebo. Si los moldes están provistos de cubetas, se produce la masa que hemos descrito y que impide la formacion de depresiones haciendo inútil la operacion de rellenar despues el molde. Antes de que el sebo esté completamente solidificado en los moldes, se tira un poco de la mecha para que se enderece y se coloca exactamente en el eje de la vela. Cuando las velas una vez frias se han sacado del molde, se corta la masa con un cuchillo.

De algun tiempo á esta parte sirven tambien para el moldeo de las velas aparatos

mecánicos análogos á los que sirven para las bujías.

5. BUJÍAS DE PARAFINA Y BELMONTINA. Con el nombre de *belmontina* se designa la parafina que se estrae del petróleo, mientras que se reserva especialmente el nombre de *parafina*, para la que se obtiene por destilacion seca de la turba, del lignito, del esquisto hojeado, del carbon de boghead, etcétera. Las bujías de parafina se fabrican insiguiendo el mismo sistema y con los mismos aparatos que las bujías esteáricas. La materia empleada en las fábricas de bujías de parafina es una mezcla de diversas parafinas que tienen distintos puntos de fusion; pues la parafina

de boghead se derrite	á	45'5	ó	52°
de lignito — —		á	56°	
de turba — —		á	46'7°	

en tanto que la belmontina

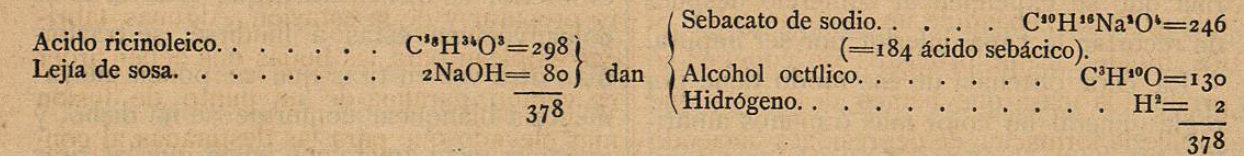
del aceite de Rangoon no funde hasta	61°
de la ozokerita — — —	65'5°

En las fábricas alemanas casi exclusivamente se usa la parafina de lignito y turba, que se licua de 45 á 53 grados, si bien se le añade por regla general ácido esteárico, á fin de elevar el punto de fusion. La cantidad añadida depende de la temperatura á que se derrite la parafina que se tiene á disposicion, de la especie de bujías que se quiere preparar y de la estacion. Algunas fábricas emplean para las bujías que deben arder en verano, parafina de un punto de fusion más elevado que para las destinadas al consumo del invierno, y añaden á más á las primeras una cantidad de ácido esteárico mucho mayor que á las segundas. Variando de 3 á 15 por ciento la proporcion del ácido esteárico añadido, y mezclándose por otra parte á menudo la masa de las bujías esteáricas con 15 ó 20 por ciento de parafina, resulta que la materia empleada para la fabricacion de las bujías de parafina y de las bujías es-

teáricas es por lo tanto en la actualidad una mezcla de parafina y estearina, si bien que en diversas proporciones. En la mayor parte de las fábricas de bujías de parafina se añade siempre una corta cantidad de ácido esteárico para impedir que las bujías se encorven cuando permanecen mucho tiempo en los candeleros, inconveniente que antes daba origen á muy frecuentes quejas. Por regla general las fábricas de Austria-Hungria usan la parafina que procede del tratamiento de la ozokerita. Las bujías de parafina sólo se preparan en moldes y nunca por inmersion, por más que ofrecen el inconveniente de ser difíciles de sacar del molde; así como tambien es difícil conseguir las uniformemente traslúcidas y exentas de grietas, las cuales dimanen de la cristalizacion de la parafina. Para evitar ese inconveniente la parafina derretida se vacía á la temperatura de unos 60 grados en los moldes calentados próximamente á la misma temperatura, ó lo que es mejor, un poco más vivamente (á 70 grados). Por algunos minutos se dejan en reposo los moldes llenos y luego se meten en el agua fria. El repentino enfrió que así experimenta la parafina, impide su cristalizacion y se obtienen bujías transparentes que con facilidad pueden sacarse de los moldes. Para las bujías de parafina se emplean tambien mechas de algodón trenzadas, que de antemano se han

impregnado con ácido bórico. Para preparar las bujías de parafina negras, como las que se usan en ciertos países para los entierros y ceremonias fúnebres, se calienta la parafina casi hasta la ebullicion y se introducen en ella algunas cáscaras de anacardo, que se dejan en ella por algun tiempo. La parafina disuelve la resina contenida en las cáscaras y toma un color moreno oscuro, que despues de enfriarse la masa es negro como la hulla. Esas bujías negras no producirán al arder humo ni olor, si tienen la mecha de escaso diámetro, como debe hacerse en general para todas las bujías de parafina. Las *bujías de Apolo* ó *de melanilo* (véase pág. 417) se componen de una mezcla de estearina (que á su vez es una mezcla de ácido palmítico y ácido esteárico) y de parafina blanda (que se derrite á 43 grados).

*Bujías de ácido sebácico.* Aquí debemos mencionar el *ácido sebácico*,  $C^{18}H^{34}O^2$ , como una materia útil para la fabricacion de las bujías, y que principalmente podria emplearse para elevar el punto de fusion de las bujías de parafina y de otro cuerpo graso. Consíguese este ácido graso sujetando á la destilacion seca el ácido oleico, ó mejor aun, tratando el aceite de ricino con una lejía de sosa muy concentrada. En el último caso el ácido ricinoleico contenido en el aceite suministra el ácido graso:



Segun ese esquema, 100 partes de ácido ricinoleico dan 81 de ácido sebácico. Este ácido se halla sin duda tambien en los productos de la destilacion de las sustancias grasas formadas por el ácido sulfúrico, en las que toma origen á espensas del ácido oleico. El punto elevado de fusion del ácido sebácico (127 grados) y su fácil combustibilidad hacen de él una materia que conviene

especialmente para mezclarse en las bujías fácilmente fusibles, máxime en las bujías de parafina blanda (que se funde á 43 grados); puesto que no solamente tiene por efecto elevar su punto de fusion, sino que tambien darle brillo y dureza. Como además el ácido sebácico impide la cristalizacion del ácido esteárico, puede mezclarse ventajosamente con los productos demasiado blancos y fá-



cilmente cristalizables de la destilacion de las sustancias grasas. Añadiéndole de 1 á 5 por ciento comunica á esos productos la dureza de la cera. La formacion simultánea del alcohol octílico ó cráplico que puede servir para la fabricacion de los barnices y lacas, aumenta más aun la importancia industrial del ácido sebáico.

6. CIRIOS, BLANDONES, BUJÍAS DE CERA, ET-CÉTERA. La *cera* que dan las abejas al construir los alveolos de las cámaras de provision de la miel (*panales*), es secretada por órganos colocados bajo los anillos escamosos del abdómen de las abejas obreras, de cuyo cuerpo sale en forma de gotitas que se solidifican muy pronto en forma de pequeñas escamas. Como los elementos de la cera de las abejas se encuentran enteramente formados en las plantas, no hay razon alguna, segun *Hoppe-Seyler* (1871), para admitir que las abejas produzcan cera en su cuerpo, y en tanto menos, en cuanto que no puede descubrirse en sus cuerpos ningun órgano secretor de esa materia (1). Para recolectar la cera se quita la miel del panal despues de la muerte ó espulsion de las abejas, y la miel se saca dejándola escurrir espontáneamente comprimiendo despues los panales. Efectuando la compresion en el agua hirviendo y dejando enfriar lentamente y en reposo la masa, se obtienen panes de cera amarilla que se expenden al comercio despues de recortar la capa inferior por ser impura.

La cera obtenida de ese modo tiene por regla general un color más ó menos amarillo. A la temperatura ordinaria la cera amarilla es maleable y á una temperatura baja es quebradiza; su fractura es granujienta; su peso específico varia de 0'962 á 0'967, se derrite entre 61'3 y 61'5 grados, segun *Rüdorff*, y se solidifica entre 62'6 y 62'8. La fractura granujienta de la cera, lo cual

(1) La opinion de *Felt* (1870), á tenor de la cual la cera de las abejas se formaria á espesas de la albumina del pólen, no está bien fundada, segun *W. von Schneider* (1872).

se debe á las impurezas que contiene, así como su color amarillo, son inconvenientes que importa hacer desaparecer, porque perjudicarian la fabricacion de las bujías, y éstas con dicho color tendrian un aspecto de poco atractivo. Esto es lo que se evita con el *blanqueo*. Ante todo la cera se purifica y con ese objeto se derrite en una caldera de cobre estañada, en la que primero se ha calentado hasta la ebullicion una cantidad de agua, y luego añadido 0'25 por ciento de alumbre ó de tártaro ó de ácido sulfúrico. Se agita ó bracea vivamente, y despues de haber dejado reposar la masa durante algunos minutos, se vacian la cera y el agua en un cubo, donde se depositan todas las impurezas; y á fin de que la cera no se cuaje, se cubre con una tapa el cubo que á más se rodea con una manta de lana. Una vez así depurada la cera, se transforma por medio de una máquina en tiras delgadas que ofrezcan una ancha superficie, para que sientan mejor la accion del aire y la luz á las cuales se somete para blanquearlas. Las tiras se estienden sobre telas clavadas en marcos ó bastidores en donde se dejan aquéllas expuestas al aire y al sol, hasta que se note que su coloracion no disminuye más. En el entretanto se tiene el cuidado de volverlas de una y otra cara rociándolas de vez en cuando con agua. Entonces para blanquear el interior de dichas tiras, que todavia tiene color, vuelven éstas á fundirse, se transforman otra vez en tiras que se ponen nuevamente á blanquear conforme se ha dicho, y se repite esta operacion hasta que las tiras sean completamente blancas por dentro y por fuera. Segun la clase de cera y segun como está el tiempo, el blanqueo explicado exige de 20 á 35 dias, y la pérdida de peso que ocasiona, asciende de 2 á 10 por ciento. Despues del blanqueo la cera se derrite, se pasa por un tamiz de seda y se amolda en gruesos panes ó en tablas circulares.

Para producir el *blanqueo artificial* de la

cera existen numerosos métodos, todos los cuales dejan algo que desear. El empleo del cloro y del cloruro de cal ofrecen el inconveniente de dar origen á la formacion de productos clorados, sólidos y quebradizos que permanecen mezclados con la cera y que, al consumirse las velas ó bujías hechas con esa cera, dan nacimiento á ácido clorhídrico. Los cuerpos de color amarillo que hay en la cera, pueden fácilmente eliminarse de ella por medio de la ozonizacion: así, por ejemplo, puede derretirse la cera con un poco de esencia de trementina, y luego esponerla al aire despues de trasformarla en tiras; el blanqueo entonces se efectúa rápida y completamente, y se elimina la esencia de trementina manteniendo la cera en fusion por espacio de algun tiempo. Siguiendo el procedimiento de *Solly*, se mezcla con la cera fundida una corta cantidad de ácido sulfúrico adicionada con otra doble en peso de agua, y luego se agregan algunos pedazos de azoato de sodio: el ácido azoico que se desprende, destruye en muy poco tiempo la materia colorante de la cera. El procedimiento de *Watson*, en virtud del cual se blanquea la cera con permanganato de potasio y ácido sulfúrico, y el de *A. Smith*, que consiste en tratar esta sustancia por el cromato de potasio y el ácido sulfúrico, merecen igualmente llamar la atencion. Por lo que á las *propiedades químicas* de la cera incumbe, *John* fué el primero en observar que es una mezcla de dos sustancias diferentes que pueden separarse una de otra por medio del alcohol: la una, que es soluble en el alcohol hirviendo, forma el *ácido cerótico*  $C^{27}H^{54}O^2$  (llamado antiguamente *cerina*), y la otra, sustancia poco soluble en el alcohol, se conoce con el nombre de *melisina* ó *miricina*, y conforme dice *Brodie*, consiste en *palmitato de miricilo*  $C^{46}H^{92}O^2 = C^{16}H(C^{30}H^{61})O^2$ . Además de esos dos cuerpos, la cera de las abejas contiene 4 ó 5 por ciento de una sustancia que se derrite á 28

grados, la *cerolina*, á la cual debe su untuosidad la cera. Las proporciones del ácido cerótico y de la miricina contenidas en la cera de las abejas varia mucho, y esa variedad explica por qué se notan puntos de fusion diferentes en las diversas clases de cera.

Otros químicos han hecho estudios sobre la cera vegetal que elaboran las abejas, mas sin resultados prácticos.

*Otras clases de cera.* A más de la cera de abejas debemos mencionar: 1.º La *cera de China*, que es importada de China en grandes cantidades y la produce un insecto, el *Coccus ceriferus*, que la deposita en los árboles en que vive, mayormente en el *Rhus succedanea*. Esteriormente ofrece mucha analogia con la esperma de ballena; es de blancura extraordinaria, brillante, quebradiza y fibrosa: se derrite á 82 grados. Por destilacion seca da ácido cerótico y un cuerpo análogo á la parafina, el *cerólino*. Segun *Brodie*, la cera de China está constituida por el cerotato de cerilo  $C^{54}H^{108}O^2 = C^{27}H^{54}(C^{27}H^{54})O^2$ . 2.º La *cera de las Andaquias* es el producto de un insecto que habita los valles del Orinoco y del rio de las Amazonas; se derrite á 77 grados; tiene un peso específico de 0'917, y á lo que parece, la misma composicion que la cera de abejas. 3.º La *cera del Japon* ó *de América* se encuentra en forma de discos redondos, cóncavo-convexos, recubiertos de eflorescencias blancas; es blanda y quebradiza, se derrite á 42 grados, se disuelve en alcohol hirviendo y parece que se compone de palmitina. 4.º La *cera de carnauba* es una especie procedente de Rio-Janeiro que forma una capa delgada en la superficie de las hojas de una especie de palmera, la *Kopernicia cerifera*. Consiste en palmitato de melisilo y se funde á 82 ú 83'5 grados; y á causa de su punto de fusion elevado conviene para hacer más fácilmente fusibles varias grasas, así como la parafina y la ozokerita, que sir-