

de la fabricacion; las nociones contenidas en este librito bastarán para lograr este objeto. La preparacion de los barnices y el encharolado exigen sobre todo, paciencia, orden y mucho aseo, y no presenta serias dificultades. Pensamos que se sacarán buenos resultados de la rigurosa aplicacion de los procedimientos que hemos descrito á veces con detalles harto minuciosos que no ha sido posible evitar. Al mismo tiempo hemos tratado de algunos descubrimientos modernos que tienden á modificar el uso de los barnices y de las pinturas, en la composicion de los cuales entran la esencia de trementina y otras sustancias venenosas, descubrimientos que han de ejercer una saludable influencia en el arte y la higiene pública. Asimismo hemos agregado como corolario de la fabricacion de los barnices, algunas preparaciones idénticas ó muy próximas. Al redactar esta obra se nos presentaron dos dificultades que se trataba de vencer; la primera consistía en no tratar de las materias con una proligidad de detalles fastidiosa; la otra de no tratarlas de un modo incompleto, con demasiada brevedad ó laconismo: el lector apreciará si hemos aproado ambos escollos.

EL AUTOR.

MANUAL
DE
BARNICES.

PRIMERA PARTE.

CAPITULO PRIMERO

MATERIAS PRIMERAS EMPLEADAS EN LA PREPARACION DE
LOS BARNICES.

El estudio de las varias sustancias que entran en la composicion de los barnices es de suma importancia, sus propiedades físicas y químicas no varían solamente segun las especies; varían tambien con la temperatura y en presencia de los agentes ó disolventes empleados para la preparacion de los barnices. No hay que esperar buenos resultados si se ignora el papel que hacen cada una de las materias indicadas en las muchas fórmulas publicadas en las varias obras que tratan de la fabricacion de los barnices, obras generalmente incompletas, re-

copiladas en muchos tratados por escritores poco ó nada versados en la química práctica.

Alcool. — El alcool ó alcohol es uno de los productos de la fermentacion del azúcar; se encuentra en todos los licores que han experimentado esta fermentacion, y puede en razon de su volatilidad mayor, ser separado en parte del agua con que está unido. Es en este principio que estriba la extraccion del alcool en las artes.

Apesar de ser bastante conocidas las propiedades del alcool, hemos creido conveniente recordarlas aquí, pues este líquido hace un importantísimo papel en la preparacion de muchos barnices.

Puro y concentrado es un líquido trasparente, incoloro como el agua, no enrojece la tintura de tornasol; tiene un olor fuerte, penetrante, agradable; su sabor es caliente y cáustico; su peso específico es de 0,792 (el del agua siendo 1) á la temperatura de 20° cent. y bajo la presion atmosférica ordinaria (0,76); esta densidad vuélvese mas considerable á medida que se agrega agua al alcool; así es de 0,993 cuando contiene 95 partes de agua sobre 100.

Es muy volátil, y hierve á la temperatura de 80°; su vapor tiene una densidad de 1,6133, la del aire siendo considerada como unidad; es por consiguiente casi tres veces tan considerable como la del agua que no se eleva sino á 0,6233.

Si se somete el alcool á la acción de una mezcla

frigorífica cuya temperatura es de 68°,33 (termómetro-centígrado), no se congela. Segun Hutton el alcool se solidifica y se cristaliza á 79° debajo 0°, temperatura sumamente baja que este sabio parece haber obtenido por unos medios que él no ha publicado; mas hoy dia esta congelacion puede verificarse en un laboratorio de química ó de física mediante al ácido carbónico solidificado.

El alcool no es conductor de la electricidad. — Puesto en contacto á la temperatura ordinaria con el *gas oxígeno* ó con el aire atmosférico, se volatiliza, se mezcla con estos gases, comunicándoles su olor propio así como la propiedad de embriagar los animales que los respiran. Cuando por medio de un cierto número de chispas eléctricas, se eleva la temperatura del alcool en contacto con oxígeno ó aire, está descompuesto; el *hidrógeno* y el *carbono* que encierra se combinan rápidamente con el oxígeno para formar agua y gas ácido carbónico, se produce una llama blanca muy extensa: si el alcool es puro, no queda residuo.

El azufre, lavado en polvo muy sutil, se disuelve en el alcool, mediante un calor suave, y aun á la temperatura ordinaria; mas la disolucion se verifica muy despacio.

El *agua* se combina con el alcool en todas proporciones, y obsérvase que hay elevacion de temperatura y aproximacion íntima de las moléculas, si el alcool está concentrado; así un compuesto de un litro de alcool y de un litro de agua, ocupa un

volúmen menor que el de dos litros; al contrario, hay producción de frío si el alcohol es muy flojo. Cuando el alcohol ha sido debilitado por este medio, constituye las diversas especies de *aguardiente* que se encuentran en el comercio, y que marcan grados diferentes en la escala de los pesa-licores ú *areómetros*. Es muy importante conocer la cantidad de agua contenida en el alcohol, puesto que su fuerza disolvente en la preparación de los barnices estriba en la proporción más ó menos grande de agua que contiene.

Las *sales* obran en el alcohol de un modo muy notable. Todas las sales *delicuescentes* (las que atraen la humedad del aire y se resuelven en licor), se disuelven en el alcohol concentrado; mientras que las sales *eflorescentes* (las que pierden al contacto del aire su agua de cristalización para cubrirse de un polvo harinoso), tanto las que son poco solubles en el agua, como las que de ningún modo se disuelven en este líquido, son por la mayor parte insolubles. Si el alcohol, en lugar de ser concentrado se halla debilitado por el agua, adquiere entonces la facultad de disolver un cierto número de sales, antes insolubles en él.

Hay sales tan poco solubles en este líquido concentrado, que pueden *precipitarse* de sus disoluciones acuosas por medio del alcohol; este se apodera del agua y la sal se deposita. Tales son por ejemplo, la mayor parte de los sulfatos. Estas propiedades indican lo suficiente cuál es la afinidad del

alcohol para con el agua. — Varias sales solubles en el alcohol comunican á su llama un color particular: así las sales de estronciana dan un color de púrpura; las de cobre, un color verde; el hidrociorato de cal, un color rojo; el salitre (nitrato de potasa), amarillo, etc.

El alcohol ejerce en los nitratos de plata y de mercurio una acción muy notable; fórmanse nuevas sales, conocidas bajo el nombre de *fulminatos*, y que tienen la propiedad muy notable de detonar (estallar con estrépito) por el más mínimo choque.

El alcohol puede disolver las diferentes especies de azúcar, la manita (principio del mana), todos los aceites volátiles (esencias), el aceite de higuera infernal (higuerillo, palma de Cristo, etc.), las *resinas*, los *balsamos*, y muchas otras sustancias vegetales y animales. Las *gomas*, el *almidón*, el *leñoso*, etc., son insolubles en este agente.

El alcohol es un reactivo precioso; entra en la composición de todos los licores espirituosos y aguardientes; sirve para preparar muchos *barnices*; obra en la economía animal como excitante difusible enérgico; la excitación que determina cuando es tomado al interior, á fuerte dosis, produce luego una estupefacción completa como se observa en la *embriaguez*; produce además la inflamación de los tejidos con los cuales ha sido puesto en contacto. Su acción deletérea se manifiesta igualmente cuando está aplicado en el tejido celular de la parte interna de los miembros abdominales.

En efecto la embriaguez y la muerte son los resultados constantes de esta aplicacion. Nunca se emplea el alcohol en medicina en estado de pureza, mas forma parte de una multitud de medicamentos usuales; tales son las aguas espirituosas aromáticas, las bebidas vinosas, las tinturas, el alcohol alcanforado, etc. (Orfila.)

Siendo el alcohol el resultado de la fermentacion espirituosa, el vino, la cerveza, la cidra, el pulque, la chicha y todos los licores fermentados, deben ser mas ó menos propios para la extraccion de este producto.

En otro tiempo se preparaba el alcohol ó espíritu de vino destilando el vino en los aparatos cerrados, hasta que no quedase mas que la mitad del líquido en la cucúrbita del alambique. El producto líquido obtenido en el recipiente, conocido bajo el nombre de aguardiente y compuesto de mucha agua, de una cierta cantidad de alcohol, de una materia aceitosa aromática, etc., era destilado de nuevo y suministraba un producto alcohólico mas fuerte; este se destilaba dos ó tres veces mas, y solo entonces se sacaba el alcohol puro.

El arte de la destilacion ha hecho muchos progresos de cuarenta años acá. El aparato usado hoy dia se compone de un alambique provisto de su capitel, y de tres ó cuatro vasos grandes de cobre, comunicando entre sí por medio de tubos igualmente de cobre: uno de estos tubos establece la comunicacion entre el alambique y el primer vaso, esto

aparato se asemeja algó al conocido por el nombre de Woolf; el vapor acuoso ú alcohólico, al pasar del estado de gas al de líquido, abandona una cantidad muy grande de calórico que se vuelve libre; el alcohol es mas volátil que el agua; por consiguiente si se expone una mezcla de estos dos líquidos á una temperatura que no sea muy elevada, se vaporizará mucho mas alcohol que agua. El alcohol preparado por este medio no está aun bastante concentrado para la preparacion de los barnices; por lo demás contiene á veces un poco de ácido acético que hacia parte del vino del cual se ha sacado: para concentrarlo lo mas posible y privarlo del ácido, se destila con cal viva (cáustica). A veces se le quita el exceso de agua dejándolo durante veinte y cuatro horas con cloruro de calcio anhidro, y destilando al baño-maria: no se obtiene entonces en el recipiente sino la porcion mas espirituosa; sobre todo si se ha tomado el cuidado de dividir los productos, y si se ha puesto á un lado la primera parte volatilizada.

El espíritu de vino llamado á veces en la America española, *aguardiente de Castilla*, tiene un precio demasiado subido para ser empleado en la preparacion del alcohol. Todos los aguardientes, el rom, el aguardiente llamado vulgarmente *de caña*, el que se saca del pulque (en la República mejicana), del arroz, etc., pueden igualmente servir empleando un proceder análogo al que acabamos de indicar. El areómetro de Cartier es un instrumento indispensable

VALVERDE Y PELLEZ

ble para las personas que quieren preparar barnices alcohólicos, el alcoholómetro de Gay-Lussac sería igualmente de mucha utilidad. (Véase mas abajo.)

Cuadro de las cantidades diferentes de alcohol contenido, término medio, en los vinos y licores que siguen:

ESPECIES DE VINO.	Cantidad por 100 de vino en volúmen.	ESPECIES DE VINO y licores.	Cantidad por 100 de vino en volúmen.
Vino de Lissa.....	26,47	Vino de Tokay.....	9,88
— de Oporto....	22,85	— de Saucó.....	8,79
— de Madeira...	22,25	Gidra de 1. ^a calidad.	9,87
— de Jerez.....	49,47	— de 2. ^a calidad.	5,21
— de Cataluña...	49,00	Pulque mejicano...	6,60
— de Málaga....	18,49	— mas flojo....	5,00
— de Burdeos...	45,40	Chicha fuerte.....	7,59
— de Borgoña...	14,57	Cerveza fuerte (ale).	6,80
— de Champaña..	12,61	Porter.....	4,20
— del Rhin.....	12,08	Cerveza floja.....	1,29

ALCOOMETRO DE GAY-LUSSAC.

El areómetro mas empleado para conocer la riqueza alcohólica verdadera de los aguardientes es el instrumento imaginado por Gay-Lussac. Segun

el principio de la graduacion del alcoómetro centesimal, la fuerza de un líquido espirituoso es el número de centésimas partes (en volúmen) de alcohol puro que este líquido encierra á la temperatura de 15° cent., de donde resulta que se obtendrá siempre fácil é inmediatamente la cantidad de alcohol real contenida en un espíritu, multiplicando el número que expresa el volúmen de este espíritu por la fuerza de este mismo líquido; fuerza dada por el instrumento.

El alcoómetro tiene la forma de un areómetro comun; su escala está dividida en 100 partes ó grados de los cuales cada uno indica una centésima parte de alcohol; la division 0, al pié del tubo, corresponde á la densidad del agua pura, y la division 100 hácia la parte superior, á la del alcohol absoluto (puro). Cuando está sumergido en un líquido espirituoso á la temperatura de 15° cent., da inmediatamente su fuerza, y si se sumerge en un espíritu á la temperatura de 15° y que se hunde, verbi gratia, hasta la division 50, es que la fuerza del líquido es de 50 p. 0/0, ó que contiene 50 centésimas partes de alcohol puro.

Los gobiernos de Francia, de Suecia y de Prusia han adoptado ya el alcoómetro centesimal, y sería de desear que se sustituyese en todos los paises al areómetro de Cartier que es mucho menos exacto y sobre todo menos cómodo.

El cuadro siguiente da las densidades de alcohol absoluto, y su mezcla con el agua á la

temperatura de 15 grados cent. segun Gay-Lussac.

Alcool en centésimas partes.	Densidad del licor.
100.	0,7947
95.	0,8168
90.	0,8346
85.	0,8502
80.	0,8645
75.	0,8779
70.	0,8907
65.	0,9027
60.	0,9141
55.	0,9248
50.	0,9348
45.	0,9440
40.	0,9523
35.	0,9595
30.	0,9636

El cuadro siguiente es bastante útil para dirigir el fuego durante la destilacion ó rectificacion de los aguardientes para preparar el alcool empleado en los barnices:

LICORES ALCOOLICOS.

TEMPERATURA de la EBULLICION.	CONTENIDO ALCOOLICO	
	del liquido en ebullicion por cien partes.	del vapor que se desarrolla por cien partes.
76°, 7 c.	92	93
77°, 7 c.	90	92
77°, 8 c.	85	91
78°, 2 c.	80	90 1/2
79°, 0 c.	70	90
79°, 2 c.	70	89
80°, 0 c.	65	87
81°, 3 c.	50	85
82°, 7 c.	40	82
83°, 9 c.	35	80
85°, 0 c.	30	78
86°, 3 c.	25	76
87°, 7 c.	20	71
88°, 9 c.	18	68
90°, 0 c.	15	66
91°, 3 c.	12	61
92°, 5 c.	10	55
93°, 9 c.	7	50
95°, 5 c.	5	42
96°, 3 c.	3	36
97°, 6 .	2	28
98°, 9 c.	1	13
100°, 0 c.	0	0

Éter. — Una sola de las sustancias designadas por los químicos bajo el nombre genérico de éter, se prepara en grande y tiene empleo en las artes; es el *éter sulfúrico*.

El éter es incoloro, líquido, muy fluido, de un olor particular muy penetrante, de un sabor al principio acre, ardiente y dulzarrón, en seguida fresco. No posee ninguna reaccion ni ácida ni alcalina, no es conductor de la electricidad, y refracta fuertemente la luz; su densidad es de 0,712 á 24°, 77; es muy volátil, y hierve á 35°, 6 bajo la presión barométrica de 0=760; destila sin alteracion; el vapor que se forma es muy denso y su densidad entonces es bajo la presión atmosférica ordinaria de 2,565. Esta circunstancia, la inflamabilidad y la gran volatilidad del éter, explican suficientemente los graves accidentes causados muchas veces por este producto. En efecto, cuando se trasiega este líquido, derrámanse abundantes vapores que, por su densidad, se reúnen en la parte inferior de los aposentos, talleres, laboratorios, etc.; cuando no está lejos alguna hornilla llena de fuego ó una luz encendida, pueden inflamarse y propagar el incendio hasta en el vaso que contiene el éter mismo. En semejante caso, es preciso tener bastante ánimo ó calma para tapar inmediatamente el frasco. En todos casos es prudente conservar el éter en frascos de un pequeño volumen, 1/2 litro por ejemplo, y manejarlo lejos de cualquier sitio donde se enciende la lumbre.

El éter es muy inflamable, como acabamos de decirlo, y arde con una llama blanca y fuliginosa sin dejar residuo. Se descompone con inflamacion por el cloro al estado de gas, é igualmente por los ácidos minerales calientes: los álcalis no tienen en él sino una accion débil. Disuelve muy bien el bromo, el iodo y el azufre, y el fósforo en pequeña cantidad; disuelve igualmente el caucho, y veremos que es uno de los medios empleados en la preparacion de los barnices, en que entra la goma elástica: disuelve tambien un gran número de sales metálicas, como el cloruro de oro, el nitrato de mercurio, etc., que desaloja de sus disoluciones acuosas con tal que estén ácidas: por su lado, es soluble en 9 partes de agua y se mezcla en todas proporciones con el alcohol, al cual comunica su olor y su sabor. El *licor de Hoffmann*, empleado en medicina, está formado de una mezcla de 2 partes de alcohol y de 1 parte de éter.

La preparacion del éter consiste en destilar una simple mezcla de alcohol y de ácido sulfúrico, y en purificar el producto por el agua, los álcalis y una nueva destilacion; mas como teóricamente se puede con el mismo ácido convertir una cantidad, por así decirlo, ilimitada de alcohol en éter, es preferible, como lo ha propuesto M. Boullay, volver á echar alcohol en la mezcla á medida que el éter destila. Aunque muy sencilla, la preparacion del éter exige muchas precauciones; y como conviene á veces,

sobre todo en América, preparar uno mismo este producto, vamos á tratar de su fabricacion. Mézclanse partes iguales de ácido sulfúrico concentrado á 66° y de alcohol rectificado á 36°; el calor que se desarrolla al momento de la mezcla seria bastante fuerte para determinar la rotura de los vasos; se debe agregar, pues, el ácido por pequeñas porciones, y agitar cada vez con fuerza la mezcla de los líquidos. Cuando el calor se vuelve muy fuerte, se deja enfriar, despues se sigue la operacion cuando está bastante fria. Cuando la mayor parte del ácido está agregada, se para uno, y se reserva la pequeña porcion que ha quedado para volver á calentar la mezcla en el momento de proceder á la destilacion. Es, en efecto, ventajoso dejar la mezcla reposarse durante 24 horas.

El aparato destilatorio puede componerse de una retorta tubulada de vidrio, calentada al baño de arena, y provista de una alargadera que entra en el cuello de un matraz tubulado colocado en una cuba llena de agua fria que se renueva constantemente; el tubo (*tubulura*) del matraz está atravesado por un sifon que sirve para extraer el éter condensado y hacerlo pasar á los frascos destinados á recibirlo.

Se agrega la última porcion de ácido en la mezcla, y se vierte todo en la retorta; la tubulura de esta lleva un tubo en forma de S, cuya rama inferior, terminada en una punta casi capilar, queda sumergida hasta las $\frac{2}{3}$ partes de la altura del líquido. Se

calienta la retorta hasta que se manifieste en el líquido un principio de hervor; se saca el fuego, y la ebullicion se verifica poco á poco sin sacudidas ni ruido; entonces se echan otra vez algunos carbones encendidos en la hornilla para mantenerla muy regularizada. Como el aparato está perfectamente cerrado, la dilatacion interior repele el líquido condensado y lo hace salir por el sifon, cuando se desarrolla una pequeña cantidad de vapor excedente; de este modo pueden dividirse los productos.

Cuando se ha recogido un litro de producto en el recipiente, se agrega inmediatamente, por el tubo en S una cantidad igual de alcohol á 36°. Como la extremidad del tubo es afilada, el alcohol corre lentamente, y la mezcla no se enfria sensiblemente; la ebullicion y la eterificacion siguen, y el licor contenido en la retorta encierra siempre las mismas proporciones de ácido y de alcohol.

Cuando se ha agregado, de este modo, una cantidad de alcohol igual á la cantidad que entraba en el volúmen primitivo, se abandona la operacion á sí misma, y solo se mantiene el fuego durante algunas horas. Se quita el fuego cuando se perciben abundantes vapores blanquecinos que empañan la transparencia de los vasos, los acaloran mucho y no pueden condensarse; el calor solo del horno basta para formar la pequeña cantidad de éter que se ha de sacar mas.

Se dividen generalmente en tres porciones los

productos obtenidos: la primera, poco cargada de éter, no contiene casi mas que el alcool volatilizado antes de haber experimentado la reaccion del ácido sulfúrico; la segunda, la mas considerable y al mismo tiempo la mas pura, es la que se rectifica inmediatamente; se añade al líquido $\frac{1}{6}$ parte de su peso de carbonato de potasa que se apodera del agua ó del ácido sulfuroso, y que descompone un producto resultante de la reaccion del ácido sulfúrico en los elementos del alcool, designado por los químicos con el nombre *aceite de vino ó ácido sulfovinico*; se agita la mezcla, y cuando el éter ha adquirido un olor suave y puro, se rectifica en un aparato semejante al precedente. Sin embargo, la retorta que sirve en esta segunda operacion no necesita ser tubulada. La rectificacion debe verificarse por el baño-maria y ser llevada despacio; se recogen las $\frac{2}{3}$ partes de la cantidad sometida á la destilacion, y se obtiene así un éter perfectamente puro.

El residuo de la rectificacion, reunido al último producto de la primera destilacion, está puesto en contacto durante algunos dias con el carbonato de potasa que ha servido en la purificacion precedente; se agrega un poco de agua y peróxido de manganesio en polvo fino, á fin de quitar el ácido sulfuroso que se halla en cantidad considerable en el líquido. La reaccion de este ácido en el óxido de manganesio produce un desarrollo de calor tan considerable, que el líquido no tardaría en hervir, si no se tomase la precaucion de echar el peróxido

de manganesio por pequeñas porciones á la vez. Cuando la mezcla se acalora demasiado, se echa un poco de agua fria; esta favorece mas tarde la reaccion y sirve por lo demás para disolver el sulfato y el hiposulfato de manganesio formados por la descomposicion del ácido sulfuroso en presencia del peróxido de manganesio. Cuando el olor del ácido sulfuroso está enteramente disipado, se separa por medio de un embudo la capa de éter; encierra todavía una pequeña cantidad de aceite de vino pesado que se separa por medio de una rectificacion inteligente. Este éter es de cualidad inferior, y no ofrece nunca la pureza y el olor franco y suave del precedente.

La marcha que acabamos de describir es casi la misma en todos los talleres de fabricacion del éter; sin embargo los aparatos son muchas veces mas sencillos. Así se emplea un alambique de plomo en algunas fábricas. El capitel del alambique comunica por medio de un tubo largo con una culebra ordinaria (*serpentin*); este último derrama el éter condensado en un frasco de cuello estrecho que sirve de recipiente. El alambique está provisto de un tubo por medio del cual se introduce el alcool que reemplaza al que se ha convertido en éter. La primera destilacion se hace á fuego directo. Cuando se opera la rectificacion se agrega el baño-maria al alambique, y se emplea cal viva en lugar de potasa.