

por decantacion se separan los productos aceitosos reunidos en la superficie de los diversos licores. La parte acuosa, que se halla bajo los productos oleosos así separados, contiene sobre todo acetato de sodio, si proviene del primer grupo recogido, en tanto que es rico en ácidos propiónico, butírico, valerianico y caproico, unidos á la sosa, si dimana de los grupos segundo y tercero. Sometiendo á una destilacion fraccionada los productos oleosos separados de la parte acuosa, se obtiene un líquido en virtud del cual se preparan ácido *fénico* y *creosota*, si se recoge por separado lo que pasa entre 150 y 260 grados.

Con tal objeto se mezcla á dicho líquido una lejía de sosa caustica de 36 grados Baumé, que disuelve una gran parte del producto; despues se añaden 2 ó tres volúmenes de agua, y los hidrógenos carbonados que estaban en disolucion, se separan en la superficie; se saca la capa inferior del líquido, se cuece en un vaso abierto y luego se la satura con ácido sulfúrico diluido. Se separa una masa aceitosa que encierra una série de cuerpos oxigenados, entre los cuales se encuentran el ácido *fénico*, C^6H^8O (punto de ebullicion 188 grados), el *cresilol*, C^2H^4O (punto de ebullicion 203 grados) y el *creosol*, $C^8H^{10}O$ (punto de ebullicion 217 grados). Para obtener la *creosota* incolora, vuelve á disolverse este cuerpo despues de la destilacion en la sosa cáustica, y se hacen hervir al contacto del aire las combinaciones sódicas obtenidas. Quitanse entonces las materias resinosas reunidas en la superficie del licor, y éste se descompone con el ácido sulfúrico diluido. Sepárase á la sazón una materia oleosa que se somete á destilaciones fraccionadas, á fin de obtener una primera separacion del ácido *fénico* y de la *creosota*. Se

recoge aparte el producto que pasa entre 150 y 195 grados, y que encierra sobre todo ácido *fénico*; se trata con una disolucion de sosa cáustica que lo disuelve, y luego se añade una cantidad de ácido sulfúrico diluido tan sólo en lo suficiente para precipitar una parte de los fenoles. Entonces se separa una mezcla de materias resinosas, de ácido *fénico* y *creosota* que se aparta; otra adiccion de ácido sulfúrico precipita principalmente la *creosota* y se llega á regularizar la operacion, de forma que se obtenga con una tercera y definitiva precipitacion ácido *fénico* casi puro, que basta destilar recogiendo el producto que pasa á 180 grados. Trátase por separado la parte hirviente entre 175 y 220 grados, rica en *creosota*, no recogiendo más que el producto que hierve á 203 grados. Este producto debe ser enteramente soluble en la sosa cáustica, y la adiccion de una gran cantidad de agua no debe determinar ninguna precipitacion; y si así no fuera, se habria de volver á seguir el tratamiento por la sosa, la precipitacion parcial y la destilacion (*C. Vincent*).

La *creosota*, descubierta en 1832 por *von Reichenbach* en el alquitran de leña de haya, no es un cuerpo único; consiste esencialmente, segun las investigaciones de *Hlasiwetz*, *v. Gornup Besanez*, *Marasse*, etc., en una mezcla de combinaciones homólogas $C^7H^8O^2$, $C^8H^{10}O^2$ y $C^9H^{12}O^2$; otros la consideran como una mezcla de *creosol* y *gayacol*. En estado puro la *creosota* es un líquido muy refringente, incoloro, si bien se colora al cabo de algun tiempo; oleoso, de olor de humo y de sabor ardiente; su densidad es de 1.05; hierve á 203 grados; es poco soluble en el agua, y en cambio se disuelve fácilmente en el alcohol y en el éter. La *creosota* ofrece propiedades antisépticas notables.

CAPITULO XIV

ÁCIDOS TÁRTRICO Y CÍTRICO

1. Acido tártrico y crémor tártrico.—2. Composicion de los tártricos y de las heces.—3. Fabricacion del ácido tártrico.—4. Propiedades y usos del ácido tártrico.—5. Fabricacion del crémor tártrico ó refino del tártrico bruto.—6. Acido cítrico.—7. Preparacion y composicion del zumo de cidra concentrado.—8. Preparacion del ácido cítrico.—9. Propiedades y usos del ácido cítrico.

1. ACIDO TÁRTRICO Y CRÉMOR TÁRTRICO. Las materias primeras de la fabricacion del ácido tártrico son, como se ha dicho (página 45), el *tártrico bruto* y las *heces*. La fabricacion del ácido tártrico forma hoy una rama importante de la química tecnológica; segun *R. Warrington* (1876), existen en Inglaterra en las cercanias de Lóndres seis fábricas en las cuales se preparó en 1875, 1,350.000 kilogramos de ácido tártrico, y la produccion de las fábricas del continente (de las que las principales están en Lion, Thann, Pforzheim, Heilbronn, Pesth y Viena) puede evaluarse en 1,200.000 kilógrs., de suerte que se llega á un total de 2,550.000 kilogramos, representando el valor de unos 9,500.000 pesetas.

2. COMPOSICION DE LOS TÁRTRICOS Y DE

LAS HECES. Con el nombre de tártricos brutos se encuentran en el comercio tres productos diferentes: 1.º, los *tártricos tintos y blancos*, tales como se extraen de los toneles que sostienen vino tinto ó blanco; 2.º, los *crisales de alambique*, recogidos en el fondo de las calderas en que se ha destilado el vino para la fabricacion del aguardiente; 3.º, los *crisales de las heces* que se obtienen tratando las heces con el agua hirviendo y haciendo cristalizar la disolucion. Los dos últimos productos son más ricos en bitartrato de potasio que los tártricos tintos y blancos, que á veces encierran grandes cantidades de tartrato de calcio. Mas cuando los vinos han sido enyesados, la cantidad del bitartrato de potasio queda considerablemente disminuida, por estar la sal potásica reemplazada en par-

te por tartrato de calcio. La riqueza centesimal en crémor tártaro y en tartrato de calcio del tártaro de los diferentes países es muy variable, como puede observarse en

<i>Scheurer-Kestner.</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bitartrato de potasio.	84'95	77'50	81'10	85'05	73'50	32'10	84'50	24'20	67'35
Tartrato de calcio.	4'64	7'30	9'92	7'75	18'38	46'25	—	45'20	9'20

1, 2 y 3, tártaros blancos de Alsacia; 4 y 5, tártaros blancos de Suiza; 6, tártaro tinto de Borgoña; 7 tártaro blanco de Toscana; 8, tártaro tinto de España; 9, tártaro blanco de Hungría.

<i>Schicht</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bitartrato de potasio.	90'00	77'00	75'00	41'36	84'60	34'00	77'00	88'26	75'00	39'50
Tartrato de calcio.	4'00	7'50	7'80	52'00	10'40	33'80	9'00	9'00	13'00	5'00

1 y 2, tártaros tintos de Portugal; 3, tártaro tinto de Austria; 4 y 5, tártaros blancos de España; 6 y 7, tártaros blancos de Alemania; 8, tártaro blanco de Mesina; 9, tártaro tinto de Mesina; 10, tártaro tinto de la Carolina del Sud.

<i>Warrington.</i>	1	2
Bitartrato de potasio.	92'55	87'00
Tartrato de calcio.	4'60	8'40

1, tártaro de Mesina; 2, tártaro de San Antimo.

Las materias estrañas que acompañan al bitartrato de potasio y al tartrato de calcio en el tártaro bruto consisten por regla general en magnesia (probablemente en estado de tartrato), alúmina, óxido de hierro, sílice, arena, fragmentos de azufre fundido (procedente del azufrado de los toneles), materias leñosas, colorantes y azufradas.

Como el valor del tártaro bruto varía en su proporción en ácido tártrico, y por consiguiente en bitartrato de potasio y tartrato de calcio, y como además la cantidad de las materias que han de emplearse para la

presencia de los datos suministrados por los análisis siguientes, publicados por *Scheurer-Kestner* (1860) *Schicht* (1871), y *Warrington* (1876):

descomposición del crémor tártaro en las fábricas de ácido tártrico, depende de la riqueza en esta última sustancia, es absolutamente indispensable que el fabricante determine exactamente la composición de los tártaros que compra, para graduar bien las operaciones químicas.

Las heces, que hoy se emplean en mayor cantidad que antes para la fabricación del ácido tártrico (á causa del aumento del precio de los tártaros), ofrecen una composición muy compleja, como lo muestran los análisis siguientes, debidos á *Warrington* (1876):

	1	2	3
Agua á 100 grados.	9'750	10'694	11'305
Sílice y arena.	4'730	6'860	6'730
Alúmina y óxido de hierro.	0'792	1'183	1'235
Acido fosforico.	0'569	0'486	0'527
Cal.	4'514	10'600	10'567
Magnesia.	0'209	0'363	0'327
Potasa.	7'115	2'123	1'868
Sosa.	—	0'060	0'100
Acido sulfúrico.	—	5'729	4'566
Cloro.	—	0'042	0'040
Acido carbónico.	—	0'388	0'435
Acido tártrico.	34'369	27'024	28'628
Materia orgánica.	37'952	34'448	33'672
	100'000	100'000	100'000

1, heces de España no enyesadas; 2, heces de España enyesadas; 3, heces de Francia enyesadas.

En las heces no enyesadas el ácido tártrico se encuentra sobre todo en forma de sal potásica; y en las que son enyesadas se halla en estado de tartrato de calcio.

3. FABRICACION DEL ÁCIDO TÁRTRICO. La fabricación del ácido tártrico comprende dos operaciones: 1.º, la trasformacion de los tartratos potásicos del tártaro bruto ó de las heces en tartrato de calcio; 2.º, la separacion del ácido tártrico del tartrato de calcio obtenido.

Varios métodos se han propuesto para transformar el bitartrato de potasio en tartrato de calcio. Indicaremos sciamente aquellos que más se han adoptado. Segun el procedimiento ideado por *Ch. Kestner*, de Thann, y empleado principalmente en Alemania y Francia, los tártaros préviamente reducidos á polvo fino se introducen en grandes cubos de madera forrados de plomo que contienen agua mezclada con ácido clorhídrico y calentada por medio de un serpentín de vapor: bajo la influencia del calor, el crémor tártaro se disuelve pronto en el líquido ácido. Una vez hecha la disolucion, se deja de calentar, y las impurezas se depositan, despues de lo cual se decanta el líquido claro en otro cubo provisto de un agitador y calentado con vapor igualmente. En ese cubo se precipita la solución ácida de bitartrato de potasio por medio de la cal ó de la greda, y se convierte así la sal potásica en tartrato neutro de calcio insoluble y en potasa, que al contacto del ácido clorhídrico se transforma inmediatamente en cloruro de potasio soluble. Acabada la precipitacion se deja enfriar el cubo hasta el día siguiente, se decanta la solución que flota sobre el tartrato de calcio, y ésta se lava con agua hasta la eliminacion completa del cloruro de potasio. En Inglaterra la preparacion del tartrato de calcio se efectúa generalmente, segun *Warrington* (1876), de este modo: A una mezcla hirviendo de greda y agua se añade una cantidad de tártaro suficiente para des-

componer toda la greda; el tártaro se trasformá así en tartrato de calcio insoluble que se precipita, y en tartrato neutro de potasio que queda en disolucion. A fin de trasformar ese último en tartrato de calcio, se mezcla la disolucion con el sulfato de calcio que se forma al descomponerse el tartrato de calcio (véase mas adelante), se agita durante algun tiempo, y cuando la reaccion ha terminado se deja depositar el tartrato calcáreo; se decanta el líquido que sobrenada (disolucion de sulfato de potasio que contiene igualmente sulfato de calcio) y se somete el depósito á varios lavados.

Para preparar el tartrato de calcio con las heces, se sigue en la Alemania del Sud (1) este método descrito por *M. Kurtz* (1871): se comienza por destilar la hez á fin de extraerle el aguardiente; y terminada la destilacion se vierte el residuo en un gran cubo calentado al vapor, y luego se le añade agua y un poco de ácido clorhídrico; cuando el líquido está en ebullicion, cesa de calentarse y se deja depositar por algunas horas. Decántase entonces el líquido claro en otro cubo y se le neutraliza con greda agitándolo de continuo. Todo el ácido tártrico se precipita así en forma de tartrato de calcio que se deja depositar y se lava conforme se ha dicho. El depósito fangoso que se ha formado en el primer cubo, se somete á la accion de un filtro-prensa, obteniéndose así un líquido que aun contiene ácido tártrico y un residuo que puede servir á la fabricación del negro de Francfort. El tartrato de calcio preparado con las heces es más puro, blanco y fácil de lavar que el producido por los tártaros, y el ácido tártrico que de las mismas se saca, se cristaliza más facilmente.

Para separar el ácido tártrico del tartrato de calcio, se trata éste con el ácido sul-

(1) La fabricación del ácido tártrico con las heces de vino se ha desarrollado especialmente en Alemania y Austria; segun *P. Muller* (1877), la fábrica de *Waugenmann, Seybel y Compañía* produce anualmente 400 mil kilogramos de ácido tártrico por tratamiento de las heces.