

DE LOS ALCOHOLES. Comúnmente por el gusto y el olfato se juzga del grado de pureza de los alcoholes previamente diluidos con agua. Pero se comprende que ese método tan imperfecto no puede dar más que resultados aproximativos. En cambio con el procedimiento ideado por *Savalle* (1877) se puede determinar con muy grande exactitud la cantidad de las impurezas (éteres y aceites volátiles) que contiene un alcohol; y ese procedimiento consiste en comparar entre varios tipos el color que toma el alcohol sometido al ensayo cuando se le mezcla con un reactivo particular imaginado por *Savalle*. Los tipos son en número de 16; el que está marcado con cero, representa el alcohol perfectamente puro, y los otros números indican el alcohol mezclado con cantidades crecientes de impurezas (1 á 15 milésimas) y cierta cantidad del reactivo de *Savalle*, que tiene la propiedad de comunicar al alcohol una coloración rojiza, cuya intensidad está relacionada con la proporción de las impurezas. Para practicar un ensayo se mide una cantidad determinada del reactivo con el cual se mezcla por medio de un cuenta-gotas, y agitándolo, un volumen igual del alcohol que ha de ensayarse. Efectuada la mezcla, se vierte en un frasco que tenga la misma forma y capacidad que aquellos en que hay los tipos, y se hace la comparación del matiz producida con el de uno

100 kilogramos de cebada dan.	44'64	litros de aguardiente á 50 grados centesimales.
100 — de malt de cebaba.	54'96	— — — — —
100 — de trigo.	49'22	— — — — —
100 — de centeno.	45'80	— — — — —
100 — de patatas.	19'32	— — — — —

El rendimiento alcohólico de las remolachas difiere según los países. En Austria, donde se cultivan remolachas de excelente calidad, se obtiene en promedio, según *D. Savalle*, 6 por ciento de alcohol á 90 grados; en Francia, con remolachas cultivadas en buenas condiciones, el rendimiento suele ser de 5 por ciento de alcohol á 90 grados, ó sea un hectólitro por 2,000 kilogramos de

de tales tipos: el que ostenta el color de la mezcla obtenida, indica en milésimas la cantidad de impurezas encerradas en el alcohol ensayado (1).

5. RENDIMIENTO EN ALCOHOL. El rendimiento en alcohol proporcionado por una materia dada, depende no solamente de la proporción de los elementos alcoholígenos (almidón, dextrosa ó azúcar de caña) encerrados en la materia primera, sino también del más ó menos cuidado que se pone en la ejecución de todas las operaciones necesarias para fabricar alcohol (preparación del mosto, dirección de la fermentación). Respecto del primer punto, la química enseña que:

100 partes del almidón dan.	56'78	de alcohol.
100 — de azúcar de caña.	53'80	—
100 — de dextrosa.	51'10	—

prescindiendo de los productos que, como la glicerina y el ácido succínico, no se forman sino en corta cantidad en la fermentación alcohólica.

No obstante, la experiencia demuestra que el rendimiento en alcohol es más pequeño de lo que debiera, admitiendo que cada molécula del almidón ó azúcar debe dar dos moléculas de alcohol: así 100 partes de azúcar de caña no producen, como se ha dicho más arriba, 53'8 de alcohol, sino solamente 51'1.

remolachas, si bien éste ha de considerarse el producto más rico que allí se saca.

6. ALCOHOLOMETRIA. Para determinar la riqueza alcohólica del aguardiente ó de cualquier otro líquido alcohólico destilado que,

(1) *D. Savalle* designa con el nombre de *diafanómetro* el conjunto de reactivos y utensilios necesarios para el ensayo de los alcoholes según su método, y expide ese aparato encerrado en una caja, con instrucción, al precio de 150 pesetas.

sin embargo, no contenga otros elementos que el alcohol y agua, se usan *areómetros*, *alcoholómetros*, *pesa-alcoholes*, *pesa-aguardiente* ó *pesa-licores*. El *vaporímetro* y el *ebullioscopo* (véanse las páginas 21 y 22), se emplean muy rara vez en la alcoholometría. El empleo de los areómetros se funda en el principio de que un cuerpo sumergido en un líquido desaloja un volumen de ese líquido igual á su peso, y que pierde de su peso una cantidad que precisamente es igual al peso del volumen del líquido desalojado. Según la cantidad que del cilindro que forma el areómetro se hunde en el líquido, se comprende cuál es el peso específico del líquido, y de ese peso específico se deduce la nobleza en alcohol. Los areómetros más usuales son los de *Tralles*, *Richter* y *Gay-Lussac*. El areómetro de *Stoppani* es semejante al de *Richter*. Estos areómetros son centesimales, es decir, el número que se encuentra inscrito en el punto hasta donde se hundan, indica cuánto alcohol puro contiene en 100 partes el alcohol que se ensaya. Además, en tanto que los areómetros de *Tralles* y *Gay-Lussac* indican la riqueza centesimal en volumen, el alcoholómetro de *Richter* da esa misma riqueza en peso. Como la graduación del areómetro de *Richter* está basada en suposiciones que no son enteramente exactas, deben preferirse los areómetros de *Tralles* y *Gay-Lussac*. El areómetro de *Tralles* es el instrumento legal empleado en el imperio de Alemania para determinar la riqueza de los alcoholes (á 14'44 grados Reaumur); en Austria sirve igualmente ese instrumento, si bien con la diferencia de que las indicaciones se refieren á la temperatura de 12 grados Reaumur (= 15° C.). En Francia el alcoholómetro legal es el areómetro de *Gay-Lussac*, que da directamente los volúmenes en alco-

hol absoluto, si se opera á la temperatura de 15° C. Esas indicaciones difieren muy poco de las del areómetro de *Tralles*. El areómetro de *Cartier*, que no es más que una modificación del areómetro de *Baumé*, ya casi no se usa (1).

Las tablas siguientes dan, la primera los grados del alcoholómetro centesimal de *Gay-Lussac* con los pesos específicos que le corresponden; la segunda la correspondencia de los grados del alcoholómetro de *Gay-Lussac* con los del areómetro de *Cartier*, y la tercera la comparación de las escalas de *Tralles* y de *Richter* entre sí y con las riquezas centesimales efectivas y los pesos específicos que les corresponden á la temperatura de 15 gramos C.

(1) Para más detalles puede consultarse el «Manual de ensayos é investigaciones químicas de *P. Bolley*. Así también antes de entrar á examinar el fermento y la levadura, de que vamos á ocuparnos en este mismo capítulo, conviene recordar las opiniones científicas sobre su teoría, para lo cual entresacamos los siguientes párrafos de la *Química* de *D. Ramon de Luanco* en sus págs. 471 y 472.

«Si desde época bastante remota se comprendieron los efectos de la fermentación sobre sus causas, se discutió, y se discute en la actualidad, de muy diverso modo.—Dos teorías, y son las más principales, debemos mencionar aquí. La teoría *mecánica*, espuesta y apoyada por *Liebig*, y la teoría de las *generaciones coexistentes* en la fermentación, sustentada por *Pasteur*».

Según *Liebig*, el fermento ha de ser un cuerpo nitrogenado capaz de descomponerse fácilmente desde que se halla en condiciones para ello, necesitando sólo un primer impulso y continuando después por sí mismo la descomposición iniciada. El contacto del aire por breves momentos es bastante para provocar esta descomposición, que entonces se trasmite á la sustancia fermentativa. En otros términos, la fermentación, explicada según *Liebig*, es un movimiento interior de las moléculas del fermento que se comunica á las de la materia fermentativa, la cual sin este impulso hubiera permanecido inalterable.

De aquí el que todas aquellas causas físicas ó químicas capaces de detener el movimiento molecular ó digase la descomposición del fermento, son contrarias á toda fermentación.

De muy diverso modo explica *Pasteur* las fermentaciones. Para este laborioso químico resulta de la vida de organismos que se desarrollan y reproducen á expensas de la sustancia fermentativa, descomponiéndola y transformándola en productos de constitución más sencilla. Los gérmenes de estos seres organizados existen en la atmósfera, y así se explica que en la fermentación requiera por más ó menos tiempo el contacto con el aire, y como se anula ó se detiene cuando la sustancia fermentativa se pone en condiciones que matan la vitalidad de estos gérmenes, ó que son impropias para el cumplimiento de sus funciones vitales y reproductivas; y cada fermentación es debida á un fermento distinto, es decir, á una generación especial con sus productos respectivos. De aquí el que una misma sustancia fermentativa de uno ú otro resultado según sea el fermento que se mezcle con ella, esto es, según la especie de los microcaros ó microbios que vivan en su seno.—*Pasteur* ha dicho en breves palabras cómo entiende él la acción de estos seres microscópicos que son causa de las fermentaciones *seres que respiran el oxígeno combinado*, al paso que los de un orden superior *respiran el oxígeno libre*: á éstos los apellidó *acrobios* y á aquellos *anacrobios*.

CORRESPONDENCIA DE LOS GRADOS GAY-LUSSAC
CON LOS PESOS ESPECIFICOS

RIQUEZA ALCOHÓLICA CENTESIMAL EN VOLUMEN SEGUN GAY-LUSSAC.	PESO ESPECÍFICO Á 15° CENTÍGR.	RIQUEZA ALCOHÓLICA CENTESIMAL EN VOLUMEN SEGUN GAY-LUSSAC.	PESO ESPECÍFICO Á 15° CENTÍGR.	RIQUEZA ALCOHÓLICA CENTESIMAL EN VOLUMEN SEGUN GAY-LUSSAC.	PESO ESPECÍFICO Á 15° CENTÍGR.
0	1'0000	34	0'9608	68	0'8966
1	0'9985	35	0'9594	69	0'8932
2	0'9970	36	0'9581	70	0'8907
3	0'9956	37	0'9567	71	0'8882
4	0'9942	38	0'9553	72	0'8857
5	0'9929	39	0'9538	73	0'8831
6	0'9916	40	0'9523	74	0'8805
7	0'9903	41	0'9507	75	0'8779
8	0'9891	42	0'9491	76	0'8753
9	0'9878	43	0'9474	77	0'8726
10	0'9867	44	0'9457	78	0'8699
11	0'9855	45	0'9440	79	0'8672
12	0'9844	46	0'9422	80	0'8645
13	0'9833	47	0'9404	81	0'8617
14	0'9822	48	0'9386	82	0'8589
15	0'9812	49	0'9367	83	0'8560
16	0'9802	50	0'9348	84	0'8531
17	0'9792	51	0'9329	85	0'8502
18	0'9782	52	0'9309	86	0'8472
19	0'9773	53	0'9289	87	0'8442
20	0'9763	54	0'9269	88	0'8411
21	0'9753	55	0'9248	89	0'8379
22	0'9742	56	0'9227	90	0'8346
23	0'9732	57	0'9206	91	0'8312
24	0'9721	58	0'9185	92	0'8278
25	0'9711	59	0'9163	93	0'8242
26	0'9700	60	0'9141	94	0'8206
27	0'9690	61	0'9119	95	0'8168
28	0'9679	62	0'9096	96	0'8128
29	0'9668	63	0'9073	97	0'8086
30	0'9657	64	0'9050	98	0'8042
31	0'9645	65	0'9027	99	0'8006
32	0'9633	66	0'9004	100	0'7947
33	0'9621	67	0'8980		

CORRESPONDENCIA DE LOS GRADOS GAY-LUSSAC CON LOS GRADOS CARTIER

GRADOS GAY-LUSSAC	GRADOS CARTIER	GRADOS GAY-LUSSAC	GRADOS CARTIER	GRADOS GAY-LUSSAC	GRADOS CARTIER	GRADOS GAY-LUSSAC	GRADOS CARTIER
0	10	26	14 1/8	52	19 3/4	78	29 3/4
1	10 1/4	27	14 1/4	53	20 1/8	79	30 1/4
2	10 3/8	28	14 3/8	54	20 3/8	80	30 3/4
3	10 5/8	29	14 1/2	55	20 3/4	81	31 1/4
4	10 3/4	30	14 5/8	56	21	82	31 3/4
5	10 7/8	31	14 7/8	57	21 3/8	83	32 1/4
6	11 1/8	32	15	58	21 3/4	84	32 3/4
7	11 1/4	33	15 1/4	59	22	85	33 1/4
8	11 1/2	34	15 3/8	60	22 3/8	86	33 7/8
9	11 5/8	35	15 5/8	61	22 3/4	87	34 3/8
10	11 3/4	36	15 3/4	62	23 1/8	88	35
11	11 1/8	37	16	63	23 1/2	89	35 5/8
12	12 1/8	38	16 1/8	64	23 7/8	90	36 1/8
13	12 1/4	39	16 3/8	65	24 1/4	91	36 7/8
14	12 3/8	40	16 5/8	66	24 5/8	92	37 1/2
15	12 1/2	41	16 7/8	67	25	93	38 1/4
16	12 5/8	42	17 1/8	68	25 3/8	94	38 7/8
17	12 3/4	43	17 3/8	69	25 3/4	95	39 5/8
18	12 7/8	44	17 5/8	70	26 1/4	96	40 1/2
19	13	45	17 7/8	71	26 5/8	97	40 1/4
20	13 1/4	46	18 1/8	72	27	98	42 1/4
21	13 3/8	47	18 3/8	73	27 1/2	99	43 1/8
22	13 1/2	48	18 5/8	74	27 7/8	100	44 1/8
23	13 5/8	49	18 7/8	75	28 3/8		
24	13 3/4	50	19 1/4	76	28 7/8		
25	13 7/8	51	19 1/2	77	29 1/4		

CORRESPONDENCIA DE LAS ESCALAS DE TRALLES Y DE RICHTER, DE LAS RIQUEZAS CENTESIMALES Y DE LOS PESOS ESPECÍFICOS

PESO ESPECÍFICO	RIQUEZA REAL EN PESO	RIQUEZA CENTESIMAL EN PESO SEGUN RICHTER	RIQUEZA CENTESIMAL EN VOLUMEN, SEGUN TRALLES
0'990	4'90	5	6'23
0'981	11'11	10	13'73
0'972	18'12	15	22'20
0'964	24'83	20	30'16
0'956	29'82	25	36'50
0'947	35'29	30	42'12
0'937	40'66	35	48'00
0'926	46'00	40	53'66
0'915	51'02	45	58'82
0'906	54'85	50	62'65
0'899	60'34	55	67'96
0'883	74'79	60	72'12
0'872	69'79	65	76'66
0'862	64'66	70	80'36
0'850	78'81	75	84'43
0'838	83'72	80	88'34
0'827	88'39	85	91'85
0'815	92'54	90	95'05
0'805	96'77	95	97'55
0'795	99'60	100	99'56