

otros principios que fluyen de los vegetales de donde se sacan; sus propiedades principales son las de las gomas y resinas á un tiempo. Las principales son el *incienso*, la *mirra*, la *escamonea*, el *asafétida*, el *acibar*, la *goma amoniaco*, etc. La mayor parte tienen uso en medicina.

EUG. — ¿Y la goma elástica, qué viene á ser?

TEOD. — Es un jugo lechoso, oxigenado por su contacto con el aire, que proviene de ciertos árboles de las Indias occidentales y América meridional. Cuando seca, es sólida, blanca, sin olor ni sabor, blanda, flexible, muy elástica, tenaz, y mas ligera que el agua.

EUG. — Yo nunca he visto goma elástica blanca.

TEOD. — Porque los Indios la ponen negra ó morena, sometiéndola á la accion del humo, y de este modo se vende en el comercio. La goma elástica reporta usos considerables; con ella se hacen muchos instrumentos útiles en cirugía y medicina; se hacen zapatos y guantes impermeables, lo cual no es difícil, porque con el agua hirviendo se reblandecen de tal suerte sus bordes, que, aproximándolos y apretándolos uno contra otro, adhieren fuertemente. Los dibujantes se sirven de un pedazo de esta goma para borrar el lapiz; tambien limpian con ella sus guantes los currutacos y señoritas. Ya sabeis que hay tirantes, ligas, fajas y otros utensilios de goma elástica.

EUG. — ¿Sabeis acaso cómo se obtiene la goma elástica?

TEOD. — De una manera muy sencilla: se hacen rajas en los árboles que la contienen; por estas ra-

jas mana el jugo de que se forma la goma elástica; se aplica una capa de este jugo á un molde de barro; la ponen al humo para secarla; luego aplican otra capa que secan del mismo modo, se rompe el molde al fin y se sacan los fragmentos por un agujero practicado espresamente en la parte superior. Los dibujos huecos que presentan las peras de goma elástica se hacen cuando está blanda todavia. Vamos ahora á hablar de otras cosas que nos quedan.

§ VII.

De la miel, de las fermentaciones y del alumbrado por el gas.

EUG. — Habeis hablado del azucar, y no me decís una palabra de la miel: ya cuando me espusisteis la cera, queria invitaros á que lo hicieseis, y se me fué del pensamiento.

TEOD. — Os daré gusto, bien que no tenia intencion de hablaros de ella; pues se hace tarde y quiero acabar hoy la química. La miel de buena calidad está enteramente formada de azucar líquido, incristalizable, de azucar cristalizable, semejante al de uva, y de un principio aromático; tal es la miel de Mahon, del monte Himeto, Ida y de Cuba: ahí tengo una porcion que es líquida, blanca y trasparente. La de segunda calidad contiene ademas cera y ácido; es blanca, granujenta, como la de Narbona y Gatinés. La de inferior calidad, como la de Bretaña, es moreno rogiza; tiene un sabor acre y desagradable.

Muchos quieren que la miel ya existe en las flores, y que las abejas no hacen mas que recogerla; otros opinan que estos animalitos la trabajan, y que por lo tanto no existe sin su industria instintiva. Ocioso seria esponeros los usos de la miel. El modo de prepararla consiste en sacar con una navaja las láminas de cera que forman las celdillas de los panales; pónense estos encima de zarzas de mimbres, y se someten á un calor suave. Con esto la miel virgen fluye pronto, y cuando ya no dan mas se rompen, se dejan escurrir y se eleva algo mas la temperatura; sepárase las heces, y sometiéndola á una presion graduada, se saca por este medio toda la miel. Si es clara, no se le hace sufrir ninguna especie de purificacion; si es turbia, se deja reposar algun tiempo, se espuma y decanta.

SILV. — ¿Se han ocupado acaso los químicos modernos en el pan? ¿y en caso de afirmativa, decidme algo de ello?

TEOD. — Los químicos han sujetado á la análisis todo lo que está á sus alcances, y mal podian descuidar el pan siendo una cosa tan necesaria al hombre. Ya sabeis que se puede hacer pan de varios granos de trigo, centeno, cebada, maiz, patatas, y arroz. Cien partes de harina seca de trigo se componen de 5,60 de azucar, 18 de fécula torreficada, soluble en el agua fria, 55,50 de fécula, 50,75 de gluten combinado con un poca de fécula, ácido carbónico, magnesia y cloruro de calcio.

EUG. — ¿Qué viene á ser el *gluten*? Ya os he oido pronunciar varias veces esta palabra, y aun no sé qué significa.

TEOD. — El *gluten* es una sustancia viscosa, vegetal, que se parece un poco á la *gelatina*, y da á la harina la virtud de formar con el agua una pasta propia para hacer buen pan. Parece que consta de dos principios llamados *gliadina* y *zimona*. La cebada, el arroz y la avena no lo contienen, ó por lo menos no se puede estraer, y notad que toda harina falta de gluten no leuda cuando cocida, y por lo tanto hace mal pan.

EUG. — Ya tengo bastante; pasad adelante.

TEOD. — Tambien os diré como se hace el pan, y lo que pasa en esta operacion bajo un punto de vista químico. El pan se prepara ordinariamente, como debeis saber, con la harina de trigo y centeno; los demas granos y la patata no lo producen tan bueno. Hácese una pasta con la harina y la levadura fresca, deleidas en agua tibia: amásanse, á fin de que se mezclen mas íntimamente estas diferentes sustancias, y se abandona á sí misma la mezcla á una temperatura de 12 á 15 grados. Bien pronto se establece una reaccion entre los elementos que componen la harina y la levadura; el azucar experimenta la fermentacion alcohólica y da lugar á la formacion de ácido carbónico y alcohol, que pasa bien pronto al estado de ácido acético; si la levadura tiene mas de una semana, como sucede á menudo, el gas carbónico formado tiende á desprenderse, dilata las celdillas del gluten, hace la pasta ligera, blanca, y se opone de consiguiente á que el pan sea mate. Dícese entonces que la pasta ha leudado, en cuyo caso se hace cocer. Si la harina que se emplea no contiene gluten, ó si la mezcla

con la levadura no ha sido íntima, el pan no es blanco. Púedese obtener un pan excelente mezclando partes iguales de trigo y de maiz; el pan usual para las familias puede hacerse muy bueno con partes iguales de harina de trigo y harina de centeno, cebada, avena, maiz y patata.

EUG. — Varias veces os he oido pronunciar la palabra *fermentacion*, y no sé todavía lo que quiere decir este fenómeno, ni como se verifica. Si no os viene mal explicármelo, me dareis mucho gusto en ello.

TEOD. — Designase con el nombre de fermentacion todo movimiento espontáneo escitado en los cuerpos, cuyo resultado es la formacion de azucar, goma, alcohol, ácido acético, ú otro producto que puede ser mas ó menos infecto. Así es que puede haber cinco especies de fermentaciones: la *azucarada*, la *gomosa*, la *alcohólica*, la *ácida* y la *pútrida*, ó seis si añadís la *pánica*. En cuanto á la fermentacion azucarada, se verifica en las plantas en el tiempo de la germinacion. La gomosa se hace cuando la combinacion del azucar con el gluten. Por lo que toca á la alcohólica, ya la hace el arte, ya la naturaleza. Ejecútase la fermentacion alcohólica artificial metiendo en un frasco ó bote azucar disuelto en agua, y fermento fresco. Entiéndese por fermento la sustancia viscosa y vedijuda que separa cuando diferentes frutas sufren la fermentacion vinosa. (La *levadura de cerveza* es un fermento, y está en forma de una pasta blanco-parduzca, firme, fragil, de un olor particular y tirando á agrio.) Se tapa el aparato y se calienta: esta mezcla entra en efervescencia, y se forma un líquido que es el alcohol; el azu-

car queda descompuesto. La fermentacion alcohólica natural se verifica con los jugos que contienen agua, fermento y azucar, ó una materia análoga. Así el de uvas, manzanas, cebada que ya ha tenido un principio de germinacion, y tratada por agua, y algunas frutas azucaradas, dan esta fermentacion y por ella el alcohol. Todos estos jugos pierden la facultad de fermentar cuando se hacen hervir por algun tiempo, lo cual parece depender de que el fermento queda destruido: ello es cierto que echando fermento vuelven á ser capaces de fermentar. El jugo de uvas fermenta fácilmente á 42 ó 43 grados, con tal que esté en contacto con el oxígeno, y da lugar á la formacion del vino. Parece que al oxígeno se debe esta fermentacion pues si falta ella no se verifica. La influencia de este cuerpo elementar se ejerce, sobre un principio ó sustancia particular que contiene el mosto, de cuya combinacion resulta el fermento. El *vino tinto* es el resultado de la fermentacion de las uvas negras, maduras y mezcladas con la piel de los granos y rapa ó gajo de estas. Ya sabeis que despues de haberlos pisoteado para estraer el mosto se abandonan á lagares de madera ó piedra, cuya temperatura es de 10 á 12 grados. A los cinco dias la temperatura ya está á su máximo y se desprende mucho gas ácido carbónico, la masa se levanta, calienta y altera; fórmase la espuma compuesta de fermento y de materia blanca, el licor se pone encarnado, pierde su sabor azucarado y se hace alcohólico. A los pocos dias se remueve el mosto para animar la fermentacion, y cuando ya no hierve el licor se saca y pone en toneles, donde acaba de

fermentar formando una espuma que se precipita y constituye las heces. Compónese el vino tinto de mucha agua; de una variable cantidad de alcohol, que le hace mas ó menos fuerte; de un poco de mucílago y materia vegeto-animal; de un átomo de ácido tánico que le da un sabor acre; de un principio colorante azul, que pasa al encarnado á su union con los ácidos, ácido acético y bitartrato de potasa, tartrato de cal, cloruro de sodio, sulfato de potasa, etc.

SILV. — Válgame Dios y cuanta cosa entra en ese vino.

TEOD. — Segun ciertos químicos contiene ademas el vino un aceite que forma su aroma, ó fragancia, y aunque no se ha podido obtener separado, hay fuertes fundamentos para atribuirle la calidad y bondad del vino. Ya sabeis que destilando el vino se hace el aguardiente, el cual consta de agua y alcohol, quedándose en la retorta ó caldera las demas sustancias que entran en la composicion del vino. Cuando los vinos se vuelven ácidos pueden disolver bastante cantidad de litargirio, y contienen entonces acetato de plomo; en este caso son ásperos, metálicos y azucarados. Esto es lo que se emplea entre malvados taberneros, que llevados por la sed del lucro falsifican el vino; y los llamo malvados, porque envenenan lentamente los individuos que tales vinos beben.

SILV. — Muchos enfermos he tratado cuyos males no se debian sino á vinos falsificados.

EUG. — Bueno sería que me enseñaseis un medio de conocer el vino falsificado por la codicia y malas entrañas de un tabernero.

TEOD. — Coged ácido sulfídrico echadlo, en un vaso de vino, y si este contiene un preparado de plomo se verá precipitarse una cosa negra que es el sulfuro de plomo; el ácido sulfúrico ó un sulfato ó carbonato de potasa hacen un precipitado blanco; el ácido crómico y el cromato de plomo, dan lugar y un precipitado amarillo; por último evaporando el vino hasta quedarse seco el vaso y calcinando el residuo se obtiene plomo metálico¹.

EUG. — Ya no me jugará esta partida sin que se la conozca ningun tunante de tabernero.

TEOD. — Clarificareis fácilmente todo vino turbio por medio de una disolucion de cola ó clara de huevo, los cuales apoderándose del ácido tánico que contienen forman un precipitado susceptible de llevarse con él todas las materias tenidas en suspension. Los vinos blancos se sacan de las uvas blancas ó bien del mosto, de los negros, separado de la piel y la rapa.

TEOD. — ¿Y los vinos espumosos cómo se hacen?

TEOD. — Basta ponerlos en botellas algun tiempo despues de haberlos sacado del lagar; y tener las botellas boca abajo, destapándolas de cuando en cuando, á fin de echar las heces que se forman. La fermentacion continua en las botellas y el gas ácido carbónico, que en los vinos ordinarios se escapa á la atmósfera, se queda en estos disuelto en ellos y esto los hace espumosos. Ademas de las uvas hay las manzanas cuyo jugo da la *cidra*, y la cebada germi-

¹ El mejor reactivo para conocer la presencia del plomo es el ioduro de potasio en disolucion concentrada, que forma con aque¹ un precipitado amarillo de canario.

nada que da la *cerveza*; haciendo de ella un cociamiento que se hace fermentar en contacto con el aire. Cuando un licor alcohólico debilitado se une á cierta cantidad de materia vegeto-animal, espuesto á una temperatura de 40 á 50 grados, no tarda á descomponerse y da lugar á la formacion de ácido acético; en cuyo caso se dice que experimenta la fermentacion ácida. Esta descomposicion puede efectuarse independientemente del aire, y no sabemos todavía cual es la accion de la sustancia vegeto-animal, bien que es considerable. Por último la fermentacion pútrida se efectua cuando se descomponen los cuerpos orgánicos sustraídos á la vida y sujetos á la accion del calórico y del agua; mas notad que no todos los principios inmediatos son susceptibles de ella, pues las grasas, resinas, alcohol y otros muchos no se descomponen ó putrifican. El agua y el calórico verifican la fermentacion pútrida atacando la cohesion de las sustancias.

SILV.— Estoy observando, Teodosio, que se hace tarde, y si quereis acabar hoy la química ya es preciso que os deis prisa.

TEOD.— Quería deciros algo de la química orgánica animal, pero muy poca cosa, porque por una parte considero que la tarde es ya muy adelantada, como dice Silvio, sin que pueda aplazar lo que no sea posible decir hoy para los dias siguientes, porque aun nos falta la historia natural y otros asuntos, y yo he de marcharme por mucho tiempo de este lugar; y no quisiera irme sin haberos dado una tintura general de las ciencias que me habia propuesto; por otra parte considero que la química orgánica ani-

mal pide conocimientos de anatomía, y solo puede recrear al que haga uso especial de esta parte de la ciencia: así dejemos para las escuelas sus detalles.

EUG.— Me conformo de buena gana; mas si no llevais prisa vos ni Silvio, esplicadme la iluminacion por el gas, como me prometisteis.

TEOD.— Teneis razon: pues demos fin á la química orgánica vegetal, con este punto. La iluminacion por el gas se hace mas ordinariamente estrayendo este del aceite. Contiene este gas hidrógeno carbonado, hidrógeno proto carbonado, hidrógeno, carburos hidrico, sesquídico y dihidrico, óxido de carbono y un poco de azoe: sus proporciones varian segun la temperatura á que se efectua la descomposicion del aceite; cuanto mas baja es la temperatura, mas ilumina el gas, porque contiene mas carburo y mas hidrógeno carbonado. Aquí tengo el aparato en pequeño de que se valen para hacer el gas, recogerle, y enviarle á donde se quiera (Fig. 28). Dispónese en un hornillo un cilindro de hierro colado A lleno de fragmentos de coka, y se pone el cilindro hecho ascua ó que empiece á enrojarse. Un cañuto B conduce el aceite á este aparato; este cañuto comunica con este depósito C, que contiene aceite mantenido siempre al mismo nivel, por medio del tubo D que aquí veis, en el cual una espita E deja caer una cantidad de aceite proporcionada á la que pasa por el cañuto B, el aceite que cae en la retorta se ve obligado á pasar por toda la coka caliente: descompónese en gran parte, se transforma en gas y se escapa por este tubo F. Vuelve este al depósito C y se mete algunas lineas en el aceite y

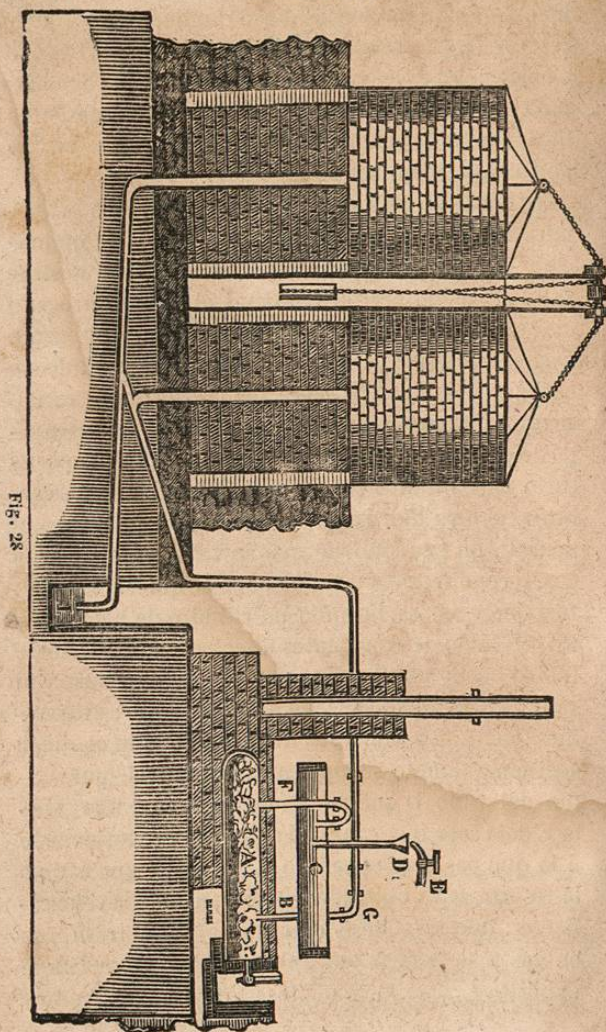


Fig. 28

el gas depona, atravesando el depósito, una porcion de aceite no descompuesto que se habia llevado. Finalmente el gas pasa á otro tubo G, que lo conduce al gazómetro H. La doble inclinacion que veis en este tubo tiene por objeto que el aceite, llevado por el gas, pueda deponerse en el camino y vaya á recogerse en el depósito I.

EUG. — ¿Con que la coka, á lo que parece no tiene mas objeto que multiplicar las superficies calentadas y favorecer con esto la descomposicion del aceite?

TEOD. — Así es en efecto. Los aceites que mas se emplean para el alumbrado son el de pescado y el de semillas, á los cuales podrian asociarse los de trementina, nafta, etc. Hay quien ha hecho uno de las aguas del jabon. El aceite comun da cerca de 850 litros de gas por kilógramo. Luego que se va formando gas, este se recoge en los gazómetros que son ovals y metidos en agua; mas de esta ha de haber poca, porque de lo contrario el gas se disuelve, descompone y pierde en un dia la facultad de dar una llama brillante. Por lo que toca á su distribucion por las calles y casas, se hace pasar á un cañon grande, y de este á otros cañutos que lo conducen á donde se quiere. El punto importante es que cada abertura por donde ha de salir el gas alumbrador, tenga una corriente sostenida uniforme y regular; para esto es preciso que el cañon principal tenga una capacidad muy grande relativamente á los cañutos pequeños. La presion ejercida sobre el gas para hacerle llegar á los cañutos no debe pasar jamas de la que ejerce una pulgada de agua?

EUG. — ¿Y para encenderlo qué se hace?

TEOD. — Basta abrir las espitas que se hallan colocadas, en los cañutos pequeños y aproximar un papel encendido, una vela, á la abertura, y queda ardiendo con hermosa luz; y para apagarlo basta cerrar las espitas. La llama blanca, que este gas produce, se debe á los carburos hídricos que tiene el gas en disolucion, porque el gaz hidrógeno carbonado solo no da mas que una llama roja y poco luminosa. Ahí teneis, Eugenio, el alumbrado del gas.

§ VIII.

Cuatro palabras sobre la química orgánica animal.

SILV. — Explicad ahora en pocas palabras lo que sea propio de nuestras conferencias acerca de la química orgánica animal, puesto que habeis resuelto dar fin esta tarde á todo lo relativo á la química.

EUG. — Bien como en los vegetales se hallan en los animales cuerpos simples, principios inmediatos, productos inmediatos, compuestos de dos ó mas de estos últimos, y finalmente tegidos y órganos que estan formados de estos tegidos, como ya os indiqué al principio de esta tarde. Los productos inmediatos constan al menos de dos principios inmediatos, así la sangre contiene *fibrina*, *albúmina*, *serolina*, *globulina*, *úrea* y otras *materias crasas*; las cinco primeras estan formadas de oxígeno, hidrógeno, carbono y azoe, y una de las materias

crasas envuelve ademas fósforo. Notad que no todas las sustancias, miradas como principios inmediatos de los animales, contienen azoe; así por ejemplo, el *ácido sebácico*, el *azúcar de leche*, la *colesterina*, la *estearina*, etc., no contienen siquiera un átomo de este principio, semejándose en su composición á las materias vegetales. El ácido *cianídrico* no contiene oxígeno, y el cerebro, á mas de los cuatro elementos suscitados, ofrece fósforo, azufre, y otros mas; de lo cual resulta que en el estado actual de la ciencia no puede establecerse de una manera general la composición de diversos principios inmediatos de los animales; pudiéndose decir solamente que la mayor parte de entre ellos estan formados de hidrógeno, oxígeno, carbono y azoe. Yo os llevo dicho qué es lo que debeis practicar para analizar una sustancia vegetal y sus resultados; lo mismo podeis practicar relativamente á las sustancias animales, y si la análisis os da productos iguales á los que dan los vegetales, bien podeis concluir que la sustancia animal analizada no contenia azoe, al contrario direis que este entra en su composición si, hecha la operación analítica, le obteneis, ya puro, ya combinado con otro principio.

EUG. — Si esto no reclama mas pormenores, ya me siento en disposición de analizar un pedazo de carne, por los mismos medios con que analizasteis un pedazo de azúcar.

TEOD. — Las materias que de los animales se obtienen no se distribuyen como distribuimos los minerales, ni aun como los vegetales: hacen los químicos cuatro clases de ellas, y son de esta suerte: