

Este gas puede servir para destruir una infinidad de animales nocivos, tales como ratas, turones, garduñas, etc. Se les ahuma en los agujeros con hidrógeno sulfurado y no tardan en morir envenenados.

Las bestias que pacen en un prado de alfalfa ó de trébol humedo, se hinchan algunas veces de tal manera que perecen prontamente si no se les socorre en seguida. Esta enfermedad, debida á una gran cantidad de gas que se desarrolla en el canal intestinal, es conocida con el nombre de *meteorizacion*. Experimentos hechos con una vaca extremadamente hinchada y á la cual se le habia practicado la puntura, han dado 80 partes de hidrógeno sulfurado, 15 de hidrógeno carbonado y 5 de ácido carbónico. Se curan prontamente los animales atacados de esta enfermedad haciendoles tragar 4 gramos de amoniaco disueltos en 120 gramos de agua; la mayor parte del gas es absorbido inmediatamente por este álcali. Este procedimiento, debido á M. Thenard, está hoy dia muy extendido en una gran parte de Francia, y es diariamente para nuestros labradores de una utilidad que ellos solos pueden apreciar.

§ X. ¿Cuáles son los elementos del hidrógeno sulfurado? — ¿Cuál es su olor? — ¿Dónde se le encuentra? — ¿Cuáles son los caracteres y los productos de su combustion? — ¿Es un cuerpo venenoso? — ¿Es necesario que se introduzca en los pulmones para que obre como veneno? — ¿Cómo se combate su accion? — ¿Cómo se pueden utilizar sus caracteres venenosos? — ¿Qué papel desempeña en la meteorizacion de los animales? — ¿Cómo se combaten los efectos de esta enfermedad?

### XI. Ácido nítrico ó agua fuerte; agua régia; algodón-pólvora, nitro-glicerina, dinamita.

El *ácido nítrico* ó *agua fuerte* es, despues del ácido sulfúrico, el ácido más empleado en las artes. Fue descubierto en el siglo xiii. Se le llama tambien ácido azótico á causa de su composicion, puesto que está formado de azoe y de oxígeno, pero hasta el presente ha conservado en las artes el nombre de nítrico, que recuerda que se extrae del nitro. Este ácido no puede nunca obtenerse privado de agua y no se

le encuentra nunca en la naturaleza sino en el estado de combinacion. Es líquido, ligeramente amarillento y de un olor desagradable. Lo mismo que el ácido sulfúrico, es muy corrosivo y desorganiza los cuerpos vivos, pero la mancha que produce en ellos es amarilla, mientras que la que produce el ácido sulfúrico es gris ó negra: hierve á los 125 grados.

Se extrae del nitro, que se llama tambien salitre, y que es la combinacion de este ácido con la potasa, tratando esta sal por el ácido sulfúrico á una temperatura elevada.

El ácido nítrico se emplea generalmente para disolver los metales, sobre la mayor parte de los cuales ejerce una accion óxidante y enérgica aun á la temperatura ordinaria y muy rápida. Los transforma en nitratos solubles y él mismo se desoxida en parte produciendo un gas incoloro que, al contacto del oxígeno del aire, se transforma en un vapor rojo de olor infecto, peligroso de respirar y llamado ácido hiponítrico. El oro y el platino son los únicos metales usuales que no son atacados por el ácido nítrico. Se usa tambien con éxito para destruir las verrugas que se forman en las manos; para efectuar esta operacion se toca suavemente la verruga con un pedacito de cristal ó de madera cuya extremidad se ha mojado en el ácido, pero es necesario mucho cuidado para que no se extienda á las partes próximas. Las verrugas amarillean y se separan por capas, y la operacion se repite hasta que desaparecan por completo. El *vinagre radical* ó *ácido acético* puede reemplazar con éxito, para este uso, el ácido nítrico.

Cuando se ponen de contacto el *ácido nítrico* y el *ácido hidroclórico* se produce un cambio de color en la mezcla y resulta un ácido nítrico de un rojo amarillento, conocido con el nombre de *agua régia*, porque disuelve el oro, el *rey* de los metales: disuelve igualmente el platino y es el único ácido que obra sobre estos dos metales.

Un químico aleman, M. Schœnbein, ha descubierto en 1846 que el algodón mojado es ácido nítrico conteniendo la menor cantidad posible de agua, 14 por ciento (al cual se llama ácido nítrico humeante, porque desprende abundantes nubecillas de

humo blanco), y despues secado con precaucion, forma una materia explosible, es decir que si se le prende fuego se transforma súbitamente esta materia en gas y no deja el menor residuo, cuando la preparacion está bien hecha. Esta materia es lo que se llama *algodon-pólvora*.

Se obtiene igualmente mojando el algodon en una mezcla de nitro seco y ácido sulfúrico concentrado.

Para secar sin peligro el *algodon-pólvora* se le coloca entre dos hojas de papel secante y se pasa sobre estas hojas una plancha calentada al mismo grado que para el planchado de ropa, temperatura insuficiente para descomponer la sustancia, sobre todo cuando está húmeda.

En vez del nombre de *algodon-pólvora*, nombre muy impropio, por cuanto la materia, léjos de convertirse en pólvora, conserva completamente la apariencia del algodon, se dice tambien *algodon fulminante* ó *fulmi-coton*.

Se preparan de la misma manera otras materias explosibles, con el cáñamo, el serrin, el papel y una infinidad de sustancias vegetales. Todas estas materias, que es preciso manejar con la mayor precaucion, se emplean con éxito para los barrenos, pero es indispensable preservarlas de la humedad. Su uso para las armas de fuego no ha sido tan feliz, porque las hace reventar con frecuencia.

La *glicerina*, materia líquida, incolora, de sabor azucarado que se extrae de las grasas y aceites, tratada por el ácido nítrico humeante, se trasforma en un líquido espantosamente explosivo que detona por el choque ó por el menor frotamiento y se llama *nitro-glicerina*. Su poder destructor es mucho más grande que la del algodon fulminante. El peligro de su transporte y de su manejo harian inutil esta sustancia, sino se hubiera descubierto que, mezclándola con una materia sólida muy dividista, la mezcla, llamada *dinamita* conserva toda la fuerza explosiva de la nitro-glicerina, pero no detona sino por la accion de un fulminante puesto en contacto con ella.

§ XI. ¿De qué se compone el ácido nítrico? — ¿Qué otro nombre tiene? — ¿Cuáles son sus caracteres? — ¿Tiene olor? — ¿Es un veneno? — ¿Cómo obra sobre la piel? — ¿Cómo se le obtiene? — ¿Cuál es su principal uso? — ¿Cómo se usa para destruir las verrugas? — ¿Cuál es la ac-

cion del ácido nítrico concentrado sobre el algodon? — ¿Qué puede reemplazar el ácido nítrico en la fabricacion del algodon pólvora? — ¿Cómo se seca el algodon pólvora? — ¿No hay otras sustancias susceptibles de ser preparadas como el algodon? — ¿Cuál es el carácter común á todas estas preparaciones? — ¿Para qué se emplean? — ¿Qué es la glicerina, la nitro-glicerina y la dinamita?

## XII. Amoniaco.

El azoe combinado con el hidrógeno produce el *amoniaco* ó *alcali volátil*. Este gas, que se extrae de una sustancia conocida en el comercio con el nombre de *sal amoniaco*, tiene un olor penetrante que excita las lágrimas, y un sabor muy cáustico. Se forma naturalmente por la putrefaccion de las materias animales, que contienen entre sus elementos el hidrógeno y el azoe.

Se emplea con frecuencia en medicina, no en el estado de gas sino disuelto en el agua, que absorbe los dos tercios de su peso. El amoniaco en disolucion, que se llama más comunmente *alcali volátil*, es un remedio muy eficaz contra la mordedura de los mosquitos, abispas y abejas, pero su eficacia es ménos cierta contra la mordedura de los reptiles venenosos y particularmente de la víbora. Algunas gotas de este líquido en un vaso de agua disipan rápidamente los vapores de la embriaguez.

La sal amoniaco, que se encuentra en los volcanes, las hueras y las solfataras, pero en muy escasa cantidad para surtir las necesidades de la industria, que se preparaba ántes en Egipto quemando excrementos de camello, se fabrica en Francia con sustancias animales sin valor, como son los huesos, la sangre, los restos de pieles, los pelos, etc., y tambien con las aguas cargadas de amoniaco que se extrae de los sumideros en las fábricas de gas.

Sirve para limpiar los metales que se quieren soldar ó estañar, para avivar ciertos colores, platear el cobre, etc. Mezclándose con la cal y calentándole suavemente se desprende el *gas amoniaco*. Este gas es extremadamente soluble en el agua, puesto que un litro de esta disuelve más de 1000 veces su

volúmen. Para preparar el álcali volátil se hace llegar el gas á unos grandes cántaros llenos de agua.

§ XII. ¿De qué se compone el amoniaco? — ¿Cómo se le llama tambien? — ¿Cómo se produce el amoniaco? — ¿En qué forma se le emplea más generalmente? — ¿Para qué se emplea el álcali volátil en medicina? — ¿De dónde se saca la sal amoniaco? — ¿Cómo se fabrica el gas amoniaco? — ¿Cómo se hace el álcali volátil?

### XIII. Fósforo; cerillas fosfóricas.

En 1669, un alquimista de Hamburgo llamado Brandt, encontró en los orines del hombre una materia extremadamente inflamable, blanda y flexible como la cera y que desprende un olor de ajo muy pronunciado. Esta materia, á la cual se ha dado el nombre de *fósforo*, fué encontrada un siglo más tarde en los huesos por el sueco Gahn, y de ellos se le extrae hoy dia. El fósforo combinado con el oxígeno y la cal, forma una sal que incrusta y endurece la materia orgánica propia de los huesos. Se quita primero una parte de la cal atacando los huesos calcinados y pulverizados por el *ácido sulfúrico*, que forma con esta cal un compuesto insoluble, el yeso, fácil de separar por la filtracion. El líquido filtrado se seca por la evaporación y el residuo mezclado con el carbon, se calienta en una rotorta de barro. El fósforo se desprende en vapores que se hacen pasar por un largo tubo al fondo de un baño de agua, donde se enfria y se solidifica; ordinariamente se le moldea en delgados cilindros.

El fósforo puro es transparente y un poco amarillento; expuesto al aire libre despide un humo blanco y se cubre de una capa blanquecina, que es el ácido fosforoso. Esta combustion desprende luz y hace el fósforo luminoso en la obscuridad; los caracteres trazados en la pared con esta materia se hacen visibles durante la noche.

El fósforo, ligeramente calentado al aire libre, arde con una luz viva dando el ácido fosfórico. Esta gran facilidad para inflamarse hace muy peligroso su manejo. Es además un veneno de los más temibles.

Aun no hace mucho tiempo que se encendia fuego por

medio del eslabon, el pedernal y la yesca; pero este incómodo procedimiento se ha abandonado generalmente desde la invencion de las cerillas fosfóricas. Estas cerillas, que no exigen más que un ligero frotamiento para encenderse, tienen una de sus extremidades bañadas en una mezcla de cola fuerte, agua, arena fina y fósforo.

El fósforo, combinado con una cierta proporcion de hidrógeno, da un gas que se inflama espontáneamente así que se halla en contacto con el aire. Á la produccion de este gas hay que atribuir esas llamas lívidas que fluctuan durante la noche en el suelo de los cementerios y en los sitios bajos y pantanosos y que se llaman *fuegos fátuos*. Los huesos contienen fósforo, así como el cerebro y los nervios. Cuando estas materias se hallan enterradas, la humedad y el calor las descomponen: entre los principios que entónces quedan en libertad se hallan el hidrógeno y el fósforo, que combinados dan el gas de que acabamos de hablar. Este gas, al escaparse por la grietas de la tierra, se enciende así que se pone en contacto con el aire libre.

§ XIII. ¿Á quien se debe el descubrimiento del fósforo? — ¿De qué época es? — ¿De dónde se saca el fósforo? — ¿Que se hace con los huesos para extraer el fósforo? — ¿Cuáles son los caracteres del fósforo? — ¿Qué fenómeno presenta en el aire y en la obscuridad? — ¿Es un cuerpo inofensivo el fósforo? — ¿Qué son las cerillas fosfóricas? — ¿Cuál es la causa probable de la produccion de los fuegos fátuos? — ¿Cuál es la naturaleza del gas inflamable que los produce? — ¿Cómo se explica su formacion?

### XIV. Ácidos hidroclórico y muriático; cloro, cloruro de cal cloriformo, cloruro de potassa.

Vertiendo ácido sulfúrico sobre sal marina y ayudando su accion por medio de un calor moderado, se obtiene el *ácido hidroclórico ó muriático*, sustancia compuesta de *hidrógeno* y de *cloro*. Este ácido es gaseoso, pero se le emplea disuelto en el agua. En el dia se vende á bajo precio y está muy extendido en el comercio; se obtiene en gran abundancia en la preparacion de la sosa y por no tener una salida suficiente hay que arrojar una gran parte,

El *cloro* es muy comun en la naturaleza, pero se halla siempre unido á otro cuerpo cualquiera. Siendo muy numerosos sus usos ha sido necesario buscar los medios de fabricarlo á bajo precio: por este motivo se prepara ordinariamente tratando por el ácido hidroclórico el mineral llamado impropia-mente en el comercio *manganesa*. Este mineral está formado de oxígeno y de un metal al que los químicos dan el nombre de manganeso; es por lo tanto un *óxido de manganeso*. Calentando ligeramente la mezcla, se hace pasar el oxígeno del óxido al hidrógeno del ácido hidroclórico, de modo que forme el agua: una parte del cloro, al quedar libre, se une al metal, y el resto se desprende en el estado gaseoso. Puede recogerse este gas en frascos secos perfectamente tapados, y puede tambien ser llevado á unos frascos llenos de agua, que disuelve una cantidad tanto mayor cuanto más fuerte es la presión ejercida por el gas que se desprende.

Si en vez de agua pura se emplea agua que contenga cal, se condensará mucha mayor cantidad de cloro. Si se hace llegar la corriente de cloro á una cal muy dividida y saturada de agua, será aun mucho mayor la cantidad de gas absorbido. Se dá á esta combinacion del cloro y la cal el nombre de *cloruro de cal*.

El *cloroformo* es una sustancia líquida, incolora, extremadamente volátil y de un olor penetrante, que se obtiene calentando el alcohol con el cloruro de cal. Se emplea en cirugía en las operaciones muy dolorosas, porque respirado con moderacion causa momentáneamente una insensibilidad completa.

Haciendo pasar una corriente de cloro por una disolucion extendida y fria de potasa, se obtiene un líquido llamado *cloruro de potasa*, que se emplea en el lavado de la ropa blanca, para blanquearla. El cloruro de sosa, ménos costoso que este último, le ha reemplazado casi enteramente y se vende con el mismo nombre. Tambien se le obtiene de la misma manera.

El cloro, á la temperatura ordinaria, es gaseoso, de un amarillo verdoso y cerea de dos veces y media más denso que el aire; su olor completamente característico es sofocante; irrita los pulmones y provoca espantos de sangre muy abun-

dantes. Puede determinar la muerte causando gravísimas inflamaciones del tejido de los pulmones. La leche es muy buena para suavizar la violenta irritacion producida por este gas.

Los compuestos del cloro con los diversos cuerpos simples, excepto el oxígeno, llevan el nombre general de *cloruros*.

La afinidad del cloro por el hidrógeno es tal, que si se coloca en un sitio expuesto á los rayos directos del sol, una botella de cristal blanco que contenga volúmenes iguales de estos dos gases, se combinarán súbitamente bajo la influencia de la luz solar y una violenta explosion hará volar la vasija en pedazos. El producto de esta reaccion es el *ácido clorídrico*. Este experimento es muy peligroso, aun cuando se haga la mezcla á cubierto de los rayos del sol, principalmente si el cloro ha estado expuesto primero á una luz viva.

Esta gran afinidad del cloro por el hidrógeno hace que arrebathe este último cuerpo á todas las sustancias que lo contienen y particularmente á las orgánicas.

§ XIV. ¿Cómo se obtiene el ácido hidroclórico? — ¿De qué se compone? — ¿En qué estado se emplea? — ¿Cómo se obtiene el cloro? — ¿En qué estado se desprende? — ¿Se le usa en la industria en el estado gaseoso? — ¿Qué es el cloruro de cal? — ¿Qué es el cloroformo? — Para qué sirve el cloroformo? — ¿Cómo se hace el cloruro de potasa? — ¿Cuál es el color del cloro gaseoso? — ¿Cuál es su densidad? — ¿Cuál es su accion sobre el organismo? — ¿Cómo se calma la irritacion producida por el cloro? — ¿Qué son los cloruros? — ¿Cuáles son las circunstancias de la combinacion del cloro y del hidrógeno? — ¿Cuál es el cuerpo que resulta de esta combinacion?

## XV. Usos del cloro.

El cloro y los cloruros de cal, de sosa y de potasa, quitan la tinta comun descomponiéndola, pero se pueden hacer reaparecer los caracteres de color azul si se lava el papel con una disolucion de sal llamada *prusiato amarillo de potasa*, con tal de que no se haya lavado ántes con ácido clorídrico.

De la misma manera se quitan las manchas de hierro; para este caso es suficiente el agua acidulada con ácido clorídrico.

Si la tela manchada de tinta estuviera teñida, habria riesgo

de alterar el color : por lo tanto, en este caso, lo mejor es acudir al tintorero.

La tinta de China, desleída en potasa débil ó en sal de sosa, no puede quitarse con el cloro ni con el ácido oxálico ; tampoco puede quitarse la tinta de imprenta, que no es otra cosa que negro de humo desleído con un cuerpo craso, y lo mismo ocurre con las tintas empleadas para el grabado ó la litografía, que tienen idéntica composición. Por esto se quitan fácilmente, por medio del cloro, las manchas de tinta comun de los libros y grabados, sin que resulte el menor perjuicio.

El cloro sirve para blanquear los linos y cáñamos, así como las telas grises hechas con estos hilos. Antes se blanqueaban por medio del aire húmedo y la luz del sol, pero esta operación, cuyo resultado exigía con frecuencia muchos meses, tenía el gran inconveniente de obligar á los blanqueadores de telas á rodear sus talleres de grandes espacios perdidos para el cultivo.

El cloro se emplea igualmente para blanquear las ceras y las pastas para el papel.

El cloro, tambien como consecuencia de su poderosa afinidad por el hidrógeno, que arrebatá á la mayor parte de las sustancias orgánicas, es eminentemente propio para destruir las emanaciones que se desprenden de los cuerpos de animales muertos ó de los restos vegetales en putrefacción. Se emplea para desinfectar las salas de los hospitales y las habitaciones de los enfermos, especialmente en los casos de enfermedades epidémicas ó contagiosas.

Se emplea con éxito para este objeto el cloruro de cal, del cual arroja muy lentamente el cloro el ácido carbónico del aire, tomando su puesto en la combinación de la cal. Si es preciso se acelera el desprendimiento vertiendo sobre el cloruro un poco de vinagre, que obra más rápidamente que el ácido carbónico.

Desde hace algunos años se han empezado á tratar las llagas amenazadas de gangrena por el cloruro de sosa en disolución ; gracias á este agente, llagas gangrenadas y ya negruzcas han vuelto á presentarse, en ménos de veinte y cuatro horas, encarnadas y de buen aspecto. Basta para esto frotarlas ligera-

mente con unos pincelitos impregnados de cloruro. De la misma manera se pueden tratar todas las llagas, aun las más ligeras, cuando una abundante supuración desarrolla mal olor.

La acción antipútrida del cloro ha sido instituida con mucha ventaja por la del *fénol* ó *ácido fénico* que se saca, como la bencina, de la brea de hulla.

§ XV. ¿Cómo se quitan las manchas de tinta? — ¿Se quita del mismo modo la tinta de imprenta? — ¿Y la tinta de China? — ¿Por qué no las hace desaparecer el cloro? — ¿Qué papel desempeña el cloro en el blanqueo? — ¿Cómo se hacia ántes el blanqueo de las telas de lino ó de cáñamo? — Qué otras materias se blanquean con el cloro? — ¿En qué forma se emplea este cuerpo como antipútrido? — ¿Qué uso se hace del cloruro de sosa? — ¿No hay un antipútrido más poderoso que el cloro?

## XVI. Potasas y sosas.

Las cenizas de la leña sometidas á un lavado en el agua, dan un líquido que deja por la evaporación un residuo que constituye lo que se llama *potasa del comercio*. Esta materia contiene, efectivamente, en la proporción de 48 á 70 por 100 de su peso, una sustancia muy soluble en el agua, que devuelve azul á la tintura de tornasol enrojecida por los ácidos, neutralizando los más poderosos, y que lleva el nombre de *potasa*. Es el óxido de un metal sin empleo en las artes y que los químicos llaman *potasio*.

La potasa se encuentra también en los abundantes posos que dejan los vinos en el fondo de los toneles que le contienen y se llama *tártaro*. Calentando este *tártaro* al aire libre se transforma en una combinación de ácido carbónico con la potasa ; basta después dejar durante algunas horas este carbonato de potasa, disuelto en el agua, en contacto con cal para que se convierta en carbonato de cal insoluble. La potasa se encuentra entonces aislada en el agua en la que queda en disolución.

La potasa secada por evaporación, es una sustancia sólida, blanca, muy venenosa, que ataca enérgicamente la piel ; es la que se llama *piedra de cauterio* y que desorganiza los tejidos probocando una abundante supuración.

La potasa sirve para fabricar los alumbres y los salitres. Es

una de las materias primeras de la fabricacion del cristal y de los jabones.

En cuanto á la *sosa*, cuyas propiedades y aplicaciones son poco más ó ménos las mismas que las de la potasa, se fabricaba ántes en las orillas del mar, quemando las plantas marinas, las algas, ovas, etc. Las cenizas, tratadas por el procedimiento que más arriba hemos indicado para la potasa, suministran la *sosa* impura del comercio; tambien se obtiene, mucho más pura y á bajo precio, descomponiendo, segun los procedimientos inventados por el francés Leblanc, la sal marina por el ácido sulfúrico y despues tratándolo el producto de esta reaccion, llamado *sulfato de sosa*, por el carbon mezclado en proporeion conveniente con la creta. El producto de esta última operacion, disuelto en el agua y despues cristalizado, lleva en el comercio el nombre de *sal de sosa ó cristales de sosa*, segun su grado de pureza.

La potasa y la *sosa* tienen la propiedad de hacer solubles en el agua los cuerpos crasos y esto explica por qué se usan las cenizas cuando se hace la lejía. Se abrevia y simplifica mucho esta operacion sustituyendo la ceniza con sal de *sosa*, que es mucho más eficaz. Con un kilógramo de sal de *sosa* por dos kilógramos de ropa, se obtiene un líquido que blanquea rápidamente la tela y evita despues el tener que retorcerla y batirla con gran detrimento de su solidez. En esto principalmente estriba su economía.

§ XVI. ¿Cómo se obtiene la potasa del comercio? — ¿Qué contiene? — ¿Cuál es la composición de la potasa? — ¿Dónde se la encuentra tambien? — ¿Cómo se saca la potasa del tártaro? — ¿Cuáles son los caracteres de la potasa? — ¿Para qué uso se emplea en cirugía? — ¿En qué fabricaciones importantes se emplea? — ¿Qué pro-

ducto se saca de las cenizas de las plantas marinas? — ¿Cómo se obtiene actualmente la sal de *sosa*? — ¿Cuál es la propiedad importante de la potasa y la *sosa*? — ¿Qué partido se saca de esta propiedad? — ¿Por qué se usan las cenizas para hacer la lejía? — ¿Qué principio activo contienen estas cenizas?

### XVII. Pólvora; alumbre.

La *pólvora* es una verdadera mezcla de salitre puro, carbon pulverizado y azufre. Se toma carbon fabricado con maderas

ligeras, como son retoños de tilo, chopo, cáñamo, etc.; se le pulveriza en morteros de madera con mano tambien de madera, que se mueven mecánicamente, y se funde el azufre en gruesos cilindros, sometiéndolo á la misma trituracion para reducirlo á polvo. Se ponen juntos el azufre y el carbon en determinadas proporciones, que varian segun la calidad de la pólvora que se quiere hacer, y se mezclan por medio del batido en el mortero, mojándolos para obtener un polvo más fino y mejor mezclado. Se añade, por último, el salitre pulverizado aparte y se bate de nuevo con un poco de agua. Estas operaciones exigen precauciones minuciosas para impedir que la pasta se caliente por el batido y se inflame, lo que desgraciadamente ocurre algunas veces.

De esta manera se hace un pan casi seco de una sustancia friable, que se somete al *graneo* en cribas á propósito.

La buena calidad de la pólvora depende de la de las sustancias que entran en su composicion y principalmente del salitre; depende tambien de su mezcla íntima y de la perfeccion del graneo. Se distinguen tres especies de pólvora; la de guerra, la de caza y la de mina, que difieren por las proporciones relativas de las tres sustancias que la componen, así como en el grueso del grano.

Cuando se aproxima á la pólvora un cuerpo calentado al rojo, se inflama súbitamente, produciendo combinaciones gaseosas y elásticas que ocupan un espacio considerablemente más grande que el de la pólvora. Estos gases proyectan con violencia los cuerpos móviles que se oponen á su expansion, de lo que resulta una detonacion más ó ménos fuerte.

Hay mucha oscuridad respecto de la época de la invencion de la pólvora, que se atribuye á los chinos, al fraile Bacon y al alemán Schwartz. Algunos autores pretenden que este último pereció víctima de su descubrimiento, cuya terrible potencia ignoraba.

Entre los compuestos más útiles de la potasa debemos citar el *alumbre*, que tiene importantes usos industriales. Se le encuentra en las cercanias de los volcanes y existen minas considerables de él cerca de Roma, en la Tolfa. Tambien se

fabrica artificialmente por medio de materias arcillosas que contengan azufre, calcinándolas al aire libre y tratándolas despues por la potasa. El alumbre contiene en efecto ácido sulfúrico, potasa y *alumina*. Esta última sustancia forma el elemento más importante de las arcillas.

El alumbre es una sal blanca y muy soluble en el agua; entra en la composicion de la cola del papel. Se emplea en las tenerías, en vez de la corteza de roble, para preservar las pieles de la descomposicion, y sirve en los tintes, con el nombre de *mordiente*, para que se adhieran los colores á los tejidos.

El papel mojado en una disolucion muy cargada de alumbre y despues seco, se hace incombustible. No puede encenderse, pero se carboniza cuando se calienta fuertemente.

§ XVII. ¿De qué se compone la pólvora? — ¿Qué especie de carbon se usa para su fabricacion? — ¿En qué forma se emplea el azufre? — ¿Cómo se hace la pólvora? — ¿De qué circunstancias depende la buena calidad de la pólvora? — ¿Cuántas especies de pólvoras se conocen? — ¿En qué di-

fieren entre sí? — ¿Qué es lo que produce la fuerza de expansion de la pólvora? — ¿Se sabe precisamente quién fué el inventor de la pólvora? — ¿Qué contiene el alumbre? — ¿Dónde se encuentra? — ¿Cómo se fabrica? — ¿Para qué usos sirve? — ¿Cómo se hace el papel incombustible?

### XVIII. Putrefaccion y conservacion de las sustancias vegetales y animales.

Las materias orgánicas, animales ó vegetales, se descomponen rápidamente cuando dejan de formar parte de un cuerpo vivo, y desprenden principios gaseosos ó volátiles que no solamente ofenden el olfato, sino que son peligrosos de respirar.

Existen muchos medios de impedir la putrefaccion de las sustancias vegetales, y en particular de las maderas que sirven para la construccion de buques.

En Francia se hace uso del sulfato de cobre, principalmente para los postes telegráficos y las traviesas de los caminos de hierro. Para hacer penetrar estas sustancias en la madera, se las disuelve en agua y se sumerge el corte del árbol cortado recientemente, siendo el líquido absorbido con rapidez por los tejidos de la madera.

Las materias animales se pudren más fácilmente aún que las vegetales. Puestas en contacto con el aire húmedo y un poco caliente, se descomponen desprendiendo miasmas pútridos que es peligroso respirar.

Esta descomposicion no tiene lugar á temperatura más baja de la del hielo fundante, y por lo tanto no es raro encontrar en los hielos de las altas montañas ó en las comarcas próximas á los polos, cadáveres de animales que se han conservado intactos durante siglos.

La presencia del agua es necesaria para la putrefaccion de las materias animales. Así es que en un aire perfectamente seco ó en las arenas de los desiertos, donde no llueve casi nunca, se conservan mucho tiempo los cadáveres de los animales, momificándose. Tambien es una condicion necesaria la presencia del aire.

Da aquí se desprende que para preservar las sustancias orgánicas de la descomposicion, es necesario sustraerlas completamente al contacto del aire ó del agua, condicion mucho más fácil del cumplir que la de mantenerlas á una baja temperatura. La sal marina, el espíritu de vino y el vinagre impiden la putrefaccion, apoderándose del agua que contiene la materia orgánica. Se pueden tambien introducir dichas materias en vasijas llenas de agua, que se hace hervir para arrojar el aire y se tapan despues herméticamente: de este modo se hacen las conservas. Ciertas sustancias, llamadas *antipútridas*, tienen la propiedad de oponerse de una manera muy eficaz á la descomposicion espontánea: el cloruro de mercurio está precisamente en este caso; así como el ácido arsénico, la corteza de roble, el carbon, el humo, etc.

§ XVIII. ¿Qué se entiende por putrefaccion? — ¿Cuáles son los productos de la putrefaccion? — ¿Cómo se impide que se pudra la madera? — ¿Cómo se preparan las maderas con el sulfato de cobre? — ¿Se descomponen á todas las temperaturas las sustancias animales? — ¿Cuál es el efecto del frio? — ¿Cuál es el efecto de la sequedad? — ¿Cuáles son los medios de impedir la descomposicion de las materias orgánicas? — ¿Cómo obran la sal marina y el espíritu de vino? — ¿Cómo se hacen las conservas? — ¿Qué se llaman materias antipútridas? — ¿Cuáles son algunas de ellas?

### XIX. Alcoholes, barnices, éter.

El *alcohol* es un líquido volátil que se saca, por la destilación, del vino, de la cidra, ó de las sustancias que contienen azúcar ó fécula susceptible de trasformarse en azúcar y por consecuencia de fermentar tales como, los cereales, las patatas, la remolacha. Este líquido es transparente, sin color, de un olor penetrante y de un sabor fuerte. Es más ligero que el agua y hierve á los 79 grados. Introducido en el estómago en cierta cantidad, produce cierta excitación general á la cual sucede el estupor. Esta embriaguez, llevada al más alto grado, es seguida muy pronto de la muerte.

Los usos del alcohol son muy variados y extendidos. Unido al azúcar, es la base de todos los *licores*; rebajado con agua forma el aguardiente y á él deben los vinos su propiedad estimulante. Como disuelve perfectamente las resinas, se emplean en medicina estas disoluciones con el nombre de *tinturas*. Sirve también para fabricar los *barnices* y el *éter*.

Los *barnices* son disoluciones resinosas que se aplican en capas delgadas sobre diferentes objetos de arte para preservarlos y darles más brillo. El barniz de alcohol y el de esencia, se secan con rapidez; están compuestos de diferentes resinas disueltas bien en alcohol ó bien en esencia de trementina. El barniz de alcohol se aplica sobre las cajas, cartones, etc., y el de esencia sobre los cuadros. El barniz craso tarda mucho más en secarse, porque además de la esencia de trementina contiene aceite de linaza; la base es una resina llamada *copal*. Este barniz se aplica sobre la madera y sobre los metales.

El *éter* es un líquido muy volátil é inflamable, que resulta de la acción de los ácidos sobre el alcohol. El más conocido y más útil es el éter sulfúrico, de un olor penetrante y un sabor fuerte; es tan volátil que hierve á los 36 grados. Si se vierte sobre cualquier parte de la piel unas gotas y se sopla encima se experimenta un frío muy vivo, causado por la rapidez con que se evapora el líquido. Se le prepara introduciendo con

precaución en una retorta partes iguales de alcohol y ácido sulfúrico, haciendo hervir ligeramente; el éter se desprende y se dirige á un recipiente rodeado de hielo. El éter es uno de los calmantes más seguros que posee la medicina: algunas gotas en un pedazo de azúcar son por lo regular suficientes para hacer cesar los más violentos ataques de nervios, pero es necesario usarlo con moderación.

§ XIX. — ¿Qué es el alcohol? — ¿Á qué temperatura hierve? — ¿Es más ó menos denso que el agua? — ¿Cuál es su acción sobre el organismo? — ¿Cuál es su acción sobre las resinas? — ¿Qué es el aguardiente? — ¿Qué es un barniz? — ¿Cuántas especies hay de barnices de alcohol y los de esencia? — ¿Para qué sirven los barnices crasos? — ¿Qué es el éter? — ¿Cuáles son los caracteres del éter sulfúrico? — ¿Á qué temperatura hierve? — ¿Cómo se prepara? — ¿Qué sensación produce sobre la piel? — ¿Para qué se emplea en medicina?

### XX. Jabones.

El *jabon* es la combinación de un cuerpo craso con la sosa ó la potasa. Es soluble en el agua, y como quedan dominando los caracteres del álcali, conserva la propiedad de disolver los cuerpos crasos; por esto se le emplea para limpiar las telas. Las fábricas de jabon de Marsella, son muy nombradas, y en esta población se hace con la sal marina toda la sosa que se emplea en la fabricación del jabon.

Los cuerpos crasos que entran en la composición del jabon, son las diversas especies de aceites, el sebo, la grasa, pero principalmente el aceite de olivas preparado en caliente: es preferido el rancio como ménos costoso y se le añade cierta proporción de aceite de nabo silvestre. También se emplean los sebos que se sacan de los animales.

Para preparar el jabon se calientan las materias crasas, líquidas ó sólidas, con potasa ó sosa, manteniendo la temperatura en 100°, hasta que las materias crasas se disuelvan completamente; por el enfriamiento se separa el jabon en masas fuertemente coloreadas. Se vuelve á fundir á un calor suave y se decanta la parte líquida, que se deja despues enfriar, obteniéndose así el jabon blanco.

Los jabones preparados con sosa son duros; los que se bo-

tienen con la potasa son blandos, pero se endurecen fácilmente añadiendo á los cuerpos crasos, en la cuba de fusion, cierta cantidad de resina; esta se une igualmente á la potasa y dá cuerpo y solidez al jabon. Además este jabon resinoso se disuelve muy bien en el agua del mar, lo que no sucede con el jabon ordinario.

Los jabones de tocador están hechos con más esmero pero de la misma manera, empleando el sebo, cuya refundicion es más fácil y se aromatiza mejor: se añade un poco de aceite de olivas para ocultar el olor del sebo y por último se le aromatiza con esencias de lavanda, romero, etc.

El jabon formà con la cal un compuesto insoluble y por esto son impropias para el jabonado las aguas cargadas de principios calcáreos.

§ XX. ¿Qué es el jabon? — ¿Cuál es la propiedad útil de los jabones? — ¿Cuáles son los cuerpos empleados en la fabricacion de los jabones? — ¿Cómo se fabrica el jabon? — ¿Qué diferencia hay entre los jabones de potasa y los jabones de sosa? — ¿Cómo se endurecen los jabones de potasa? — ¿Qué ventaja ofrece el jabon resinoso? — ¿Cómo se hacen los jabones de tocador? — ¿Por qué forma el jabon cuajarones en las aguas calcáreas?

### XXI. Velas de sebo.

La fabricacion de las velas es de las mas sencillas: el sebo, despues de haber sufrido una purificacion por el ácido sulfúrico, se moldea en moldes cilindricos en el centro de los cuales se halla extendida una mecha de algodon retorcido. El alumbrado por medio de la vela dá una luz bastante viva pero que se debilita rápidamente, porque la mecha, envuelta por la llama, se quema mal y deja un residuo muy abundante, que forma lo que se llama el *pábilo*; es necesario por lo tanto cortar la mecha con mucha frecuencia á fin de quitar la porcion carbonosa que debilita la llama. Además la combustion siempre incompleta del sebo desprende un olor muy desagradable.

§ XXI. — ¿Con qué se hacen las velas? — ¿Cómo se hacen? — ¿Cuál es el inconveniente de su uso?

### XXII. Fabricacion del vino.

El vino se fabrica con la uva de viña, pues la de parra lo produce muy mediano. Segun los procedimientos de fabricacion se obtiene vino blanco ó vino tinto.

En la imposibilidad de dar á conocer los procedimientos que se usan en los diferentes países, explicaremos el que se emplea en Francia.

El vino tinto se hace con la uva negra; los racimos se presan con los piés en una caja con agujeros colocada sobre una cuba que puede contener de treinta y cinco á cuarenta hectólitros. El jugo cae en la cuba, en la que se echa despues la raspa ó *casca*, que debe suministrar la materia colorante. Se deja la cuba de este modo durante muchos días, y entra en fermentacion la materia azucarada contenida en los granos bajo la influencia de las materias azoadas que encierra el jugo. La temperatura se eleva; una espuma considerable sube á la superficie y forma pronto una gruesa capa que sobresale de los bordes de la cuba y se llama el *sombrero*; la cantidad de ácido carbónico que se desarrolla es tan grande que con frecuencia han caído asfixiados los viñadores por haberse puesto imprudentemente sobre las cubas. Cuando termina la fermentacion baja el sombrero; se saca entónces el líquido por medio de un sifón y se lleva á los toneles; se quita en seguida la parte sólida, que se coloca en la prensa de modo que pueda sufrir una presion graduada, exprimiendo así completamente el jugo, que se lleva tambien á los toneles. En estos toneles continua la fermentacion durante cierto tiempo, por lo que es necesario dejar un hueco para que el líquido no se escape por el agujero del tonel. Gran número de materias mantenidas en suspension en el líquido, se depositan sucesivamente en el fondo y forman lo que se llama las *heces*. Se opera á través del tonel una evaporacion inevitable que hace bajar el nivel del líquido y por esto es necesario, cuando la fermentacion cede, acabar de llenar los toneles con vino semejante para evitar que el líquido se agrie por el contacto del aire. Se