

gantes. Hoy se alzan sobre sus pedestales altísimos, como hace siglos, las estatuas del león alado y de San Marcos; pero ya no llegan á sus muelles las flotas henchidas de despojos; hoy, los restos del *Bucentuaro* se pudren en el Arsenal y ya no lleva el día de la Ascensión á los Grandénigos, Cornaros, Malipieros y Grimanis á desposarse con la mar. . . . La Venecia de la Edad Media murió ya, pero vive la Venecia italiana, la hermosa ciudad que concurre con sus otras dignas hermanas esparcidas desde los Alpes hasta Reggio, á la prosperidad, al engrandecimiento de Italia, cuna y centro de la imperecedera raza latina.

México 28 de Junio de 1902.

MARIA NUÑEZ.

HIDROCARBUROS.

SEÑORITA DIRECTORA:

SEÑORES:

COMPAÑERAS:

La alquimia es una ciencia tenebrosa, un problema atrayente cuya solución jamás se llegó á encontrar. La ambición humana creó esta ciencia que deparaba al hombre no tan sólo riquezas inagotables y una salud á toda prueba, sino también los medios de prolongar la vida más allá de los límites naturales.

Un alquimista no era otra cosa que un monedero falso, un loco; pero si consideramos ahora en conjunto los increíbles trabajos de esos locos, nos vemos obligados á reconocer que á su locura debemos un gran número de observaciones y descubrimientos que personas de sano juicio hubieran sido incapaces de realizar.

Imposible sería, no diré profundizar, ni aun siquiera dirigir una ojeada sobre la larga epopeya que constituye la historia de la Alquimia. Según la tradición, Mercurio fué su revelador, él fué quien inició á los sacerdotes egipcios en dicha ciencia que éstos calificaron de "arte sagrado" y procuraban ligar á sus iniciados con los más terribles juramentos, comprometiéndose á no revelar jamás los tenebrosos misterios de la "ciencia hermética", como también la llamaban. No se experimentaba como ahora, la necesidad de vulgarizar esa ciencia, siendo solamente conocida de los pontífices y sus más indispensables auxiliares. Por esta razón los conocimientos pasaban

de una época á otra, desfigurados naturalmente con todos los errores, con todas las exageraciones y cuentos de la tradición.

Pero al fin... después de quince siglos mal gastados, después de quince siglos de obscuridad y ceguera, un genio, el gran Lavoisier recorrió el velo que ocultaba á los ojos del mundo las maravillas de la Química. ¡Cuántas demoras! ¡Qué de obstáculos se opusieron á su aparición! La noche fué larguísima, pero al fin terminó, y la luz de la verdad brilló con vívidos resplandores. Acababa, pues, de ocurrir un gran acontecimiento. ¡La Química había nacido!... Tal fué el suceso científico que hizo famosos los últimos años del siglo XVIII. Guyton de Morveau fué el primero que dió á la joven ciencia un lenguaje nuevo y comprensible en todos los idiomas. Así es que el oro, la plata, el cobre, el plomo, etc., dejaron de llamarse Sol, Luna, Venus, Saturno, como hasta entonces habían sido llamados por los alquimistas, únicamente el mercurio conservó su nombre astronómico; tal vez como un último homenaje tributado á la memoria de Hermes.

Dalton y Berzelius fueron los inmediatos continuadores de Lavoisier; después Bertholet, Gay-Lussac y otros muchos fueron agregando una luz más al faro deslumbrador encendido por el gran padre de la química.

Divídese esta ciencia en dos partes: Química inorgánica, ó sea aquella que comprende el estudio de los cuerpos simples y compuestos de origen mineral; y química orgánica, que es la que hace referencia á los cuerpos orgánicos cuya creación es realizada por los seres vivientes: animales y vegetales.

Puede decirse de una manera general que las materias orgánicas no contienen más que cuatro elementos: C H O y N. Algunas veces contienen S y también Ph.

El C es un cuerpo tetravalente, es decir, que se combina con cuatro átomos de otro cuerpo monovalente; con el H produce compuestos gaseosos, líquidos ó sólidos, llamados carburos de hidrógeno ó hidrocarburos. Se explica el gran número que hay de estos cuerpos, por la razón siguiente: los átomos tetravalentes del C tienen la propiedad de soldarse los unos á los otros por decirlo así, destruyendo una parte de las valencias que poseen; de modo que varios átomos

de C para llegar á su máximo de saturación, exigen una cantidad de H menor de la que exigirían si estuvieran separados.

Cuando estos cuerpos contienen la mayor cantidad de H posible y no pueden admitir un átomo más sin que la unión que hay entre los átomos de C sea destruída, toman la denominación de hidrocarburos saturados; é hidrocarburos no saturados son aquellos que presentan siempre un número par de valencias disponibles para combinarse, ya sea con H, ya con cualquier cuerpo monovalente.

En el primer grupo tenemos la metana que no tiene más que un átomo de C, cuyas cuatro valencias están saturadas por cuatro átomos de H. Es un gas que carece de color, olor y sabor, impropio para la respiración, ocho veces más pesado que el H y que al contacto del aire arde con una flama azulada y poco brillante. El año de 1778 Alejandro Volta, profesor de la Universidad de Pavía, descubrió la metana en el gas que se desprendía de las aguas cenagosas de los pantanos. Se escapa por las hendeduras del suelo en los terrenos petrolíferos. En las minas de hulla también es producido, formando con el aire una mezcla detonante que al contacto de un cuerpo incandescente produce fuertes explosiones. Se ha observado respecto á este gas, que la explosión de una mina carbonífera suele ser seguida de la explosión de otras, más ó menos lejanas. Esta continuidad de explosiones es un misterio que hasta la fecha no ha tenido explicación satisfactoria.

Nos podemos formar una idea del poder explosivo del grisú, por los aterradores estragos ocurridos recientemente en el mineral de Hondo, Estado de Coahuila, en la que perecieron gran número de obreros, unos quemados por los gases incandescentes, otros estrellados contra las paredes por efecto de la fuerza expansiva del gas y otros, en fin, sepultados por los derrumbes que ocasionó la explosión. Esta catástrofe fué seguida de otra no menos espantosa, acaecida en Tennessee, Estados Unidos. ¡Formidable cataclismo que sembró la desolación y el luto en más de doscientas familias y en el cielo aumentó el número de los mártires!

En parte se evitan tales desgracias procurando que el gas no se acumule, y ésto se consigue ventilando convenientemente las galerías de las minas; pero á pesar de esta precaución, el aire, al com-

binarse con los polvos de la hulla, puede dar margen á explosiones. Es pues imposible evitarlas en lo absoluto. Afortunadamente un invento, la "lámpara de seguridad" debida al célebre químico inglés Humbry Davy, ha venido á disminuir notablemente tales desgracias.

Fundándose en la propiedad que tienen los tejidos metálicos de no poder ser atravesados por las flamas aun cuando éstas sean muy vivas, Mr. Davy construyó su lámpara que consistía en una especie de linterna cuya flama está rodeada de una tela metálica, la cual se encuentra á salvo de todo choque por una caja formada de cinco varillas de metal; un alambre que sale al exterior permite subir ó bajar la luz.

Por el aumento de volumen de la flama el minero advierte que el gas empieza á mezclarse con el aire en pequeña cantidad; cuando aquél forma la doceava parte del aire la luz se vuelve muy brillante y cuando llega á formar la novena parte sobreviene la explosión; pero como la combustión no se ha comunicado hacia afuera, ya no hay peligro; se retiran los obreros y procuran airear las galerías.

La lámpara de Davy presenta el inconveniente de producir poca luz; inconveniente que M. Combes ha logrado vencer rodeando la flama de un cristal muy grueso. En la actualidad, en algunas minas se han aplicado ya, como sistema de iluminación, las lámparas incandescentes, que son el único medio de producir buena y suficiente luz sin ningún peligro.

Se hace la extracción de la metana removiendo con un largo bastón las aguas de un pantano. Las burbujas del gas van entrando en un frasco lleno de agua é invertido que penetra en la superficie del agua. Este gas así obtenido no es puro, pues contiene CO_2 y O. Químicamente prepararíamos la metana valiéndonos de la acción del H sulfurado sobre el sulfuro de carbono en presencia del Cu.

Entre los hidrocarburos no saturados figura en primer término la etana ó etileno. Una molécula de este gas contiene dos átomos de C, cada uno de ellos nulifica una de sus valencias, quedando únicamente libres seis valencias que vienen á ser saturadas por seis átomos de H.

Por esta razón la fórmula C_2H_6 nos da la expresión química del

etileno, que es un gas incoloro, insípido, de olor particular semejante al del éter. Con el I y el Br forma yoduro y bromuro de etileno; mezclado con el Cl en volúmenes iguales, dan por resultado un líquido aceitoso de olor eterado y sabor azucarado, conocido con el nombre de aceite holandés. La etana es un gas combustible, arde con una flama blanca y brillante, produciendo CO_2 y H_2O .

De varios modos se puede preparar este hidrocarburo; deshidratando el etanol, que es el alcohol correspondiente, por el ácido sulfúrico; hidrogenando el sulfuro de C es como lo ha obtenido M. Berthelot. El primer método se utiliza cuando queremos prepararlo en gran cantidad, procediéndose de la manera siguiente: En un vaso rodeado de agua fría se vierte poco á poco alcohol de 90° , añadiendo dos veces su volumen de SO_4H_2 concentrado, teniendo cuidado de agitar la mezcla para repartir uniformemente el calor desarrollado, pues una elevación de temperatura demasiado brusca ocasionaría la ruptura del frasco.

Cuando la mezcla está fría se mezcla en una retorta, en cuyo fondo se ha puesto una poca de arena con objeto de que la descomposición se haga regularmente. Comunicamos la retorta con un sistema de frascos lavadores conteniendo uno de ellos una solución de potasa (cáustica) y el otro ácido sulfúrico á fin de retener el anhídrido sulfuroso y el éter que se producen, hecho lo cual se recoge la etana en una probeta llena de agua invertida en un depósito que tiene el mismo líquido. Faraday ha podido licuar este gas bajo la acción simultánea de una poderosa presión y el frío intenso producido por la mezcla de anhídrido carbónico sólido y éter; pero solidificarlo nadie, hasta la fecha, lo ha conseguido. Se encuentra la etana en los blocks de sal gema y sale como la metana por las hendeduras del suelo en los terrenos petrolíferos.

A causa de la brevedad que exigen los reducidos límites de este pequeño trabajo, es imposible extenderme á tratar separadamente las series que constituyen el gran grupo de los hidrocarburos. Hablaré muy someramente del aceite de piedra ó petróleo y del gas de alumbrado.

El petróleo es un líquido negruzco amarillento que despide reflejos fluorescentes. Es una mezcla de más de treinta hidrocarburos.

Por destilación fraccionada se han separado en aceites ligeros, aceites para lámparas, aceites pesados y residuos sólidos que no son otra cosa que la pez ó brea, como vulgarmente se la llama.

Los aceites ligeros se han separado igualmente en éter de petróleo que se emplea para disolver las resinas. Gasolina para fabricar el gas de alumbrado artificial y extraer algunos aceites vegetales. La bencina que tiene la propiedad de disolver las grasas y el caoutchouc. La ligroina empleada para el alumbrado en lámparas especiales; y la trementina artificial con la cual se fabrican los colores y los barnices comunes.

De los aceites pesados se obtiene la vaselina que es un cuerpo untuoso, incoloro cuando está puro y es muy empleado en farmacia.

La parafina que se emplea en la fabricación de las bujías.

Los petróleos de América y Rumanía son los más ricos en aceites para lámparas.

La humilde vela de sebo que hoy vemos con el más alto desprecio, fué inventada en Inglaterra el año de 1150 y no penetró á Francia sino diez años más tarde. Este fué el punto de partida del alumbrado público.

Con objeto de impedir los crímenes nocturnos, obligábase á los vecinos á tener una vela encendida sobre las puertas de sus casas; pero los asesinos y ladrones, para poder obrar libremente, lo primero que hacían era apagarlas, después, no desdeñaban guardárselas. Cinco siglos transcurrieron para que dichas velas fueran colocadas en faroles inaccesible, y cien años después aparecieron los reverberos de aceite.

Felipe Lebon, ingeniero francés, fué el primero que en 1786 tuvo la idea de emplear los hidrocarburos en estado gaseoso para el alumbrado, y la realizó construyendo un aparato al que dió el nombre de termo-lámpara, para indicar que su objeto era producir luz y calor á la vez. Consistía en una especie de estufa en la que se producía el calor resultante de la combustión; la hulla y la leña por su destilación producían el hidrocarburo á propósito para el alumbrado.

Estos experimentos no despertaron en Francia el interés que merecían. El olor desagradable del gas no purificado, su flama humeante y de poco brillo hicieron que los franceses abandonaran la idea de Lebon. No fué así en Inglaterra, donde el año de 1792, el inglés Murdoch inauguró su explotación y desde aquella fecha, el gas fué el alumbrado usual en aquel país. En Alemania sucedía otro tanto; y en el año de 1820, ya París alumbraba sus calles, plazas, teatros y edificios públicos con este fluido de maravillosas claridades, reemplazando con él el triste fulgor de los reverberos de aceite. Estaba vedado á Lebon presenciar el triunfo de su idea: el puñal de un vil asesino, confundiendo con el Emperador Napoleón, cortó el hilo de su existencia! ¡Triste y prematuro fin de un hombre que había dedicado su vida al estudio y al trabajo!

Teóricamente la fabricación del gas es muy sencilla pues no consiste más que en descomponer la hulla por medio del calor y recoger en tubos y recipientes las sustancias desprendidas; pero en la práctica es bastante complicada esta operación, pues solamente en la elección de las hullas se necesitan gran número de experimentos y análisis.

Se prefieren las hullas que contienen mayor cantidad de hidrocarburos, pues gastando igual en su destilación producen mayor cantidad de gas utilizable. Se procurará evitar las que tienen gran cantidad de sulfuros de hierro, porque la destilación simultánea de la hulla y estos sulfuros dan lugar á la formación del sulfuro de C y por fin al ácido sulfuroso que, como todo el mundo sabe, es perjudicial y desagradable para respirar.

Puede ser obtenido un gas utilizable para alumbrado de varias maneras: 1o. Haciendo pasar una corriente de aire á través de la gasolina, se obtiene un gas que al arder produce una intensidad luminosa bastante grande. 2o. Calcinando los residuos de la destilación del petróleo, y 3o. Calcinando la hulla en las retortas de barro refractario.

Cien kilogramos de hulla producen 28 metros cúbicos de gas, 63 kilogramos de gas, 6 de alquitrán y 8 litros de aguas amoniacales.

Estos residuos no se desperdician, pues el coque se utiliza en los hornillos domésticos y si pudiera conseguirse hacerlo más duro se le podría aprovechar en las locomotoras. Las aguas amoníacales provienen de la calcinación de las materias nitrogenadas contenidas en la hulla.

De estas aguas se obtiene el amoníaco ó álcali volátil, el sulfato de amoníaco que en la agricultura es utilizado como abono nitrogenado.

Del alquitrán, destilándolo, se han obtenido sucesivamente, la bencina, la parafina y si se eleva aún más la temperatura, se obtendrán hidrocarburos sólidos. De residuo por tanto tiempo desdeñado y molesto como es el alquitrán, la Química, cual hada benéfica, ha sabido transfigurar su destino que tan triste é inútil parecía.

El acetileno, gas recientemente descubierto y que posee un poder luminoso demasiado intenso, bien merece se le dediquen unas cuantas palabras. Su descubrimiento es debido á dos notables químicos: Moissan y Wilson, quienes combinando cal y carbón por la corriente eléctrica, lograron formar un cuerpo llamado carburo de calcio expresado por la fórmula $Ca C_2$, es decir, que por cada átomo de calcio contiene dos de C. La más importante propiedad de este compuesto es que al contacto del agua fría se descompone. El O del H_2O se combina con el Ca para formar cal cáustica. El H y el C unidos forman el acetileno. Aparentemente es sencillísima la preparación de este gas, pero en realidad no es así, pues dicha fabricación exige bastantes conocimientos que no todo el mundo posee.

Este sistema de alumbrado sin duda alguna presenta grandes ventajas sobre el gas común. Su uso se ha vulgarizado notablemente en nuestro país, de tal manera, que vemos emplearlo en gran número de casas de comercio, en molinos, en las estaciones ferrocarrileras, y aun en los coches, automóviles y bicicletas.

¡Cómo se adelanta en esta vía tan sembrada de obstáculos, pero tan llena de atractivos! Hoy la Química apoyada en su hermana la Física adelanta siempre: y aun cuando no podemos decir que hemos llegado á la cumbre, sí afirmaremos que cada generación que cruza

avanza un paso en el ancho campo de la Ciencia, empleando todos sus esfuerzos, todos sus afanes y desvelos á fin de que aquella que la suceda haga mayores progresos.

Y cada progreso parcial es el fruto de esforzadas y continuas labores!

¡Lucha con fe, generación bendita! ¡Adelante, juventud! tú, cuyo destino tiene que ser grandioso, pues que vives á la esplendente luz de la Libertad, en nuestra querida Patria! ¡Levanta! ¡No desmayes! y entre tiernos cánticos y hossannas entusiastas, dobla la rodilla ante el altar divino de la Ciencia y eleva á Ella tu plegaria; la plegaria sublime del estudio.....!

México, 5 de Julio de 1902.

CARMEN MATA.