

aceite solar de 60 á 75, mientras que la parafina vale, segun su dureza, de 150 á 225 pesetas. Las bujías de parafina se venden al precio de 210 á 240 pesetas los 100 kilogramos.

En el imperio de Alemania (principalmente en la provincia de Sajonia) se preparan actualmente con 275 millones de kiló-

gramos de lignito en 50 talleres y 17 grandes fábricas de alquitran:

6,000.000	de	kilogramos	de	parafina.
17,500.000	de	—	de	aceite mineral.
4,500.000	de	—	de	aceite de parafina

para la fabricacion del aceite de engrase y del gas, que representan un valor de más de 15,000.000 de pesetas.

CAPÍTULO XIV

PETRÓLEO

1. Generalidades y estado natural.—2. Formacion del petróleo.—3. Estraccion del petróleo.—4. Refino del petróleo.—5. Productos secundarios de las refinarias de petróleo.—6. Constitucion química de los petróleos.—7. Aplicaciones industriales del petróleo.—8. Importancia de la industria del petróleo.

I. GENERALIDADES Y ESTADO NATURAL. Desde 1859 el *petróleo* (*petróleum*, aceite de piedra) ha venido adquiriendo como materia iluminante una importancia considerable que cada día va aumentando, y cuya estension total no puede todavía apreciarse bajo el punto de vista económico. Apenas se hallaría en la historia un objeto cuyo uso se haya propagado con más rapidez en todas las clases de la sociedad que el petróleo, artículo de comercio que, entre los esportados por los Estados- Unidos, ha venido á ser uno de los más importantes.

Desde los tiempos más remotos era conocido y muy generalizado el petróleo. Extraíase, ya en tiempo de los griegos, de la isla de Zante para alimentar el alumbrado de una parte de Grecia; el petróleo de Agri-

gento ardía en las lámparas con el nombre de aceite de Sicilia. El petróleo espeso (alquitran mineral asfalto) que se usó en vez de mortero en la edificacion de Babilonia, procedía de los manantiales situados en las cercanias del Eufrates. El alquitran mineral se empleaba tambien en la preparacion de las momias y en otros diversos usos. Así parece que los antiguos fabricaban ciertos vasos de tierra, colorándolos de negro con arcilla, que cocian poco, á la cual añadían asfalto. La Siria, Mesopotamia y otras naciones del Asia central, contenian grandes cantidades de petróleo espeso, debiendo además mencionarse el mar Muerto, que tambien antiguamente llevó el nombre de *Lago Asfáltide*. Se encuentra además en cantidad bastante considerable, para formar

lagos, como sucede en la Trinidad, donde se encuentra el *Pitch Lake* lleno de un alquitran mineral, que segun la temperatura es más ó menos espeso.

En gran número de comarcas sale de la tierra el petróleo como una fuente, por ejemplo, en Amiano no lejos de Parma. El aceite procedente de esa localidad se empleaba todavía el siglo pasado para el alumbrado de algunas ciudades, mayormente de Génova. Se le encuentra tambien en forma de manantial en Tegernsee (Baviera) (1) cerca de Neufchatel (Suiza), en Sehnde cerca de Hannóver, en Kleinschöppenstedt (ducado de Brunswick), en Bechelbroon (Alsacia), en Coalbrookdale (Inglaterra), en los Pirineos, en Galitzia (principalmente en el círculo de Samhor al noroeste de Lemberg), en Hungría, Transilvania, Croacia, Valaquia, etc. Además, la península de Apscheron, situada en la costa occidental del mar Caspio, produce una gran cantidad de petróleo ó nafta, y la isla de Tschelekan, que se encuentra en la costa oriental del mismo mar, contiene más de 3.400 manantiales que dan al comercio 4 millones de kilogramos de diferentes clases de petróleo. En Rangoon (Birmania) se encuentra á orillas del Irawaddy el petróleo (aceite de Rangoon) en tanta cantidad, que cada año pueden extraerse de allí 400.000 toneles de unos 300 kilogramos cada uno. Pero las cantidades más abundantes del petróleo se encuentran en la América del Norte, donde está en capas paralelas en los montes Alleghans que se estienden desde el lago Ontario hasta el valle de Kanawhá (Virginia). La region del aceite comprende los distritos occidentales de los Estados de Nueva-York y Pensilvania y una parte del Ohio. Las fuentes principales están en Meca (distrito de Trumhall, Ohio) y en Titusville, en Oil City, en Pithole, Rouseville, M'Clintockville (distrito de Venungo, Pensilvania, el país de los

(1) El manantial de petróleo de Tegernsee, conocido desde 1430, no suministra anualmente más que unos 42 litros de aceite.

indios Séneca). En el Canadá se extrae el petróleo de diferentes manantiales: en Gaspé, á orillas del San Lorenzo y en el distrito de Lambton, así como en la region oriental de la península formada por el lago de los Hurones, el lago Erié y el lago Ontario, máxime en el distrito de Enneskillen. El petróleo se encuentra tambien en California en cantidad considerable, lo mismo que en la América del Sud, sobre todo en el Perú, en la república Argentina y en Bolivia. Egipto tiene igualmente fuentes de petróleo.

2. FORMACION DEL PETRÓLEO. Diversas hipótesis se han formulado relativas á la formación del petróleo. Segun una opinion, las fuentes de petróleo, los manantiales salados y el desprendimiento natural de gases combustibles ofrecen entre sí íntima relacion, que se ha intentado explicar admitiendo que en la tierra existen depósitos de sal gema, que, segun las observaciones de Dumas, H. Rose y Bunsen, contiene hidrógeno carbonado en estado comprimido; disolviéndose esta sal al contacto de las aguas subterráneas, el gas queda en libertad y una parte de él se desprende tal cual es, mientras que por otra parte se condensa por efecto de la fuerte compresion que sufre, y circula en forma de nafta. El gas que se exhala cuando se disuelve la sal decrepitante de Wieliczka se compone especialmente, segun un análisis de Bunsen, de gas de ciénagas. Por efecto de una modificación que sobreviene durante la constitucion del gas de ciénagas CH^4 , es posible que se formen hidrocarburos líquidos de la serie de los étanos (de la fórmula $C^{2n}H^{2n+2}$), como los péntanos C^5H^{12} (se ha encontrado en el petróleo de América el péntano normal ó metil-butilo y el isopentano ó isobutil-metino), los héxanos C^6H^{14} , los héptanos C^7H^{16} , el nónano C^9H^{20} y el dodécano $C^{12}H^{26}$ homólogos del gas de ciénagas, que constituyen un elemento importante del petróleo, y las parafinas, cuya composicion está comprendida entre los términos

$C^{18}H^{40}$ y $C^{30}H^{62}$. Esa asociacion del petróleo, de la sal gema y de los gases combustibles, no solamente se encuentran en los Alpes bávaros, Toscana, Módena y Palma, en los Carpatos (lo mismo de la parte de Galitzia en Wieliczka, que del lado de Hungría, cerca de Sztatina), sino tambien en las demás localidades donde se encuentra el petróleo en grandes cantidades, como en la península de Apscheron (mar Caspio), en Mesopotamia, en el Kurdistan, en las dos Indias, sobre todo en Rangoon, y en los diferentes puntos de gran formacion salina de la América del Norte, donde, como se ha dicho, la mayor parte de las aberturas de sonda suministran con el agua salada considerables cantidades de hidrógeno carbonado, y donde tambien gran número de esas aberturas ó pozos de sonda dan igualmente petróleo. Segun otra opinion, el petróleo es un producto de la descomposicion lenta de las sustancias animales y vegetales, y de la formacion á costa de los elementos de ellas, de nuevas combinaciones químicas, que se encuentran en el petróleo y los gases que lo acompañan. Segun los geólogos de la América del Norte, son montones de plantas marinas máxime fucoides (algas), y de animales que antes habitaban los mares, los que suministraron los primeros materiales de la formacion del aceite mineral; y el petróleo que así se produce, está contenido en las capas de los terrenos que atraviesan los pozos de sonda. De esas capas llenas de aceite mineral y de sus grietas, el petróleo correria por destilacion lenta á los pozos de sonda y hasta la superficie de la tierra. El aceite procedente de las capas de la corteza terrestre va tambien á los pozos de sonda arrastrado por las aguas manantiales que suben á dichos pozos, y cuando la presion hidrostática es bastante poderosa, se eleva por encima de la superficie de la tierra como un surtidor, y forma entonces pozos artesianos que brotan agua y petróleo. Como el petróleo

contiene parafina é hidrocarburos líquidos que son análogos á ésta y se forman en la destilacion seca de las sustancias vegetales, se ha deducido que es igualmente un producto de la destilacion seca. Conforme con las observaciones que se han hecho sobre el aumento de temperatura á medida que se acerca al centro de la tierra, los depósitos de carbon mineral que se hallen á una profundidad de unos 2.800 metros, estarian expuestos á una temperatura igual á la de la ebullicion del agua. Tan sólo á esa temperatura podria el petróleo formado en las capas terrestres, destilar é ir á condensarse en las capas más cercanas de la superficie; y para que el petróleo pudiese formarse por destilacion seca se necesitaria naturalmente una temperatura mucho más alta y correspondiente á una profundidad de capas imposible de admitir. Segun otra opinion emitida (1866) por Berthelot, se forman en el interior de la tierra á costa del ácido carbónico y de los metales alcalinos, acetiluros que al contacto del vapor de agua, darian acetileno C^2H^2 . Este último se convertiria en petróleo y productos alquitranosos. En fin, H. Byasson ha demostrado recientemente (1876) que el petróleo puede tomar origen cuando se hace obrar vapor de agua, ácido carbónico é hidrógeno sulfurado sobre el hierro.

3. EXTRACCION DEL PETRÓLEO. Del territorio de los Estados-Unidos se saca hoy la mayor parte del petróleo importado á Europa, pero los diversos puntos de esa region no ofrecen iguales manantiales, y si bien es verdad que cada Estado confederado explota varias minas de petróleo, ninguno es tan rico como la Pensilvania. Casi todas las ciudades de ese Estado se dedican, en efecto, al comercio casi esclusivo del petróleo: Oil-City, Pithole, Tidioude, Parkers, Franklin, Ecu son otros tantos centros en que se reunen los productos de las minas circunstantes; pero Filadelfia es principalmente el gran mercado